钱学森论第六次产业革命通信集

刘恕　涂元季　编

中国环境科学出版社

钱学森论第六次产业革命通信集

责任编辑：丁收

装帧设计 祁明



ISBN 7-80163-216-8/Z · 013

定价 28.00元

图书在版编目(CIP)数据

钱学森论第六次产业革命：通信集／刘恕，涂元季编．-北京：中国环境科学出版社，2001.10

ISBN 7-80163-216-8

I．钱… II．①刘… ②涂… III①生物工程-高技术产业-产业革命-研究②钱学森-书信集 IV．F419

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2001）第 074804 号

出　版　中国环境科学出版社出版发行
(100036　北京海淀区普惠南里 14 号)
网　　址：http://www.cesp.com.cn
电子信箱：cesp @public.east.cn.net

印　刷　北京联华印刷厂

经　销　各地新华书店经售

版　次　2001 年 10 月第一版　2001 年 10 月第一次印刷

印　数　1—1500

开　本　880×1230　1/32

印　张　9

字　数　130 千字

定　价　28.00 元

前　言

本书收入了1983年至1999年16年间钱学森同志关于"第六次产业革命"(即以生物技术为核心所引发的大农业革命)的通信计186封。

能够读到钱学森同志这些亲笔信的人，除了收信人自己外，还有不多的另外一些同志，他们几乎异口同声地都表达一种愿望，希望钱老在通信中的那些闪耀着思维火花的见解，有机会让大家都能知道，便于学习、理解。编辑出版这些通信的目的，就是对这些同志期盼的回应。

十多年间，围绕着"第六次产业革命"，钱学森同志的思考、思路的发展和延伸，论点的完整、完善，可以从这些散落在同许多人的私人通信中了解。因此，通信的编排采取了以时间为序的处置方法。

钱学森同志关于"第六次产业革命"的论述，集中地反映在他的讲演、学术报告和论文之中，散见于通信中的这些简要文字，只是反映他就这个方面思考的一个部分，这是必须加以说明的。在学习、理解钱老关于"第六次产业革命"的理论时，要以他在论文中阐述的对情况作出的分析，趋势的判断，前景的预测为主，这些通信只是一个补充。但是，这些通信的价值，却又是不可取代的。因为思想的亮点、有创建的预测，是一种思想的财富，如果我们不能及时地加以搜集汇总，任其

流逝于不经心的疏漏中，将会是一件不能原谅的憾事。

为帮助读者了解通信的背景和与钱老通信人的情况，除了在每封通信的注脚中，简要注明收信人的任职情况外，本书的附文中还收入了收信人自己撰写的通信背景和个人感受，供参考。

最后应该说明的是，钱老的书信是十分精炼的，他的许多观点和论述也十分精彩，我们仅根据自己的学习和理解，略加注释、编辑出版。其中若有不妥，由我们负责，也欢迎读者批评指正。在该书的整理、编辑过程中，田裕钊、朱雪芬、顾吉环、高春东、丁枚等同志也曾作了许多工作，在此一并致谢。

刘　恕　　涂元季

2001年6月8日

目 录

书 信 篇

附 文 篇

给曹美真的信

曹美真同志：

您和邓宏海同志写的论文《开拓我国农业技术改革的新道路》，已在《技术经济与管理研究》1983年3期中见到。此文连同即将在《大自然探索》发表的大作将对我国大农业走自己的道路有深远影响。我想您和您的合作者是否还应进一步把这个思想发展下去，包括农、林、牧、禽、渔、虫(蜂、蚕、蚯蚓……)、菌(食品菌……)、微生物(沼气、单细胞蛋白……)、工(加工业)九业，搞光合作用产物的深度加工，创造出“第一个农业”“第二个农业”。这就能使农业人口人年均产值达到万元以上，也就能在21世纪的社会主义中国消灭三大差别。如何？

请代我问陈步同志好。

此致

敬礼！

钱学森

1983.11.4

曹美真，通信时为中国社科院技术经济研究所研究人员，并获全国三八红旗手称号

给张沁文的信

张沁文同志：

看到您在中国系统工程学会第二届年会的文章，也收到您去年十二月十一日寄给我的论文。您的两篇文章我以前读过。对《珍视与巧用自然的伟力》一文，我完全同意，只是您光提出了任务，没说如何巧用，似为美中不足。当然您以前也讲过一些具体措施，如旱作制，但看到中国的公元2000年以至二十一世纪，则是很不够的。我认为这个巧用是不简单的，会使将来的农业成为“知识最密集”的产业。应该这样看问题，才能打开局面，全面实现您的“思索”。

过去一年来，从我看到的东西论，我越来越感到农业和农村（镇集）在我国社会主义建设中所占的位置是非常重要的，而现在我们拟订中的规划计划对此认识很不够，老一套的多，有眼光的少。怎样才是看得远一些呢？是什么方向呢？我以前在通信中已向您表达过：一是农、林、牧、渔、禽、虫、微、副、工九业并举；二是农产品综合加工利用；三是建农村小集镇约万人的居民点。这三条就是走向消灭三大差别。

张沁文，通信时为山西省政府农村发展研究中心主任、研究员

您现在赞不赞成？我希望您能赞成，然后在新的一年里，一面在"中心"开展这方面的工作，一面作点认真的宣传，来"唤起群众"吧。

这是我对新的一九八四年的祝辞。

此致

敬礼！

钱学森

1984.1.3

给吕宗耀的信

吕宗耀同志：

五月八日信收悉。《文摘报》的东西是编辑同志摘的，我没有看，《世界经济导报》登的是对的，是我的看法，但与国外的说法不同，是试图用历史唯物主义的观点来分析问题的。我认为产业革命分以下各次：

第一次：农牧业的出现和兴起，大约公元前七、八千年；

第二次：商品生产的出现和发展，大约公元前一千多年；

第三次：大工厂生产，十八世纪末十九世纪初；

第四次：国家以至跨国大生产体系，十九世纪末二十世纪初；（这是我们要补课的那一次产业革命）

第五次：电子计算机—信息组织起来的生产体系，即将到来的这一次产业革命；

第六次：高度知识和技术密集的大农业，农、工、商综合生产体系，可能出现于二十一世纪的社会主义中国。

以上供参考。

此致

敬礼！

钱学森

1984.5.10

吕宗耀，通信时在国务院水电部水电出版社工作

给郝诚之的信

郝诚之同志：

您六月二十九日信及内蒙古日报两份都收到。头版上的那些话和四版上您的编者按，我都不敢当，过奖了。请以后千万不再这样做。

我确有另一篇文字，《创造农业型的知识密集产业——农业、林业、草业、海业和沙业》，但已被另外一个刊物要去，不能再用在《科学管理研究》上了。因您来信说内蒙古党委政策研究室和内蒙古科委政策研究室的同志感兴趣，所以附上此文打印稿两份，请他们审阅并提意见，以便在正式刊登时参考。麻烦您了。

此致

敬礼！

钱学森

1984.7.7

郝诚之，通信时为内蒙古日报科学副刊责任编辑。

给江觉贤的信

江觉贤所长：

您和梁彬泉副所长、崔保林工作在十月二十八日写给我的信收读，使我很受鼓舞。您们和河南农民、河南科技人员在中央正确方针的指引下，几年来走上发展的大道，完全可能创立农业型的知识密集产业，在二十一世纪为实现第六次产业革命作出贡献！但这是一件大事，任重而道远，决非一个农业机械化所能包括得了的，它涉及自然科学、工程技术，也密切与社会科学有关；因此困难不会少，请您们耐心探索，不断总结经验，一步一步前进。而我并不是农业科学技术或农业经济的专业工作者，虽然在学，但所知有限。您们要来京找我谈，恐必失望，请不要专程来！将来有机会，我当然高兴同您们谈谈。

此外，我也想写几点意见如下，供您们参考：

（一）国家主管我国农村发展的是国务院全国农村发展研究中心，各省市自治区也有相应的机构。河南省大概也有，您们应该多向它请示，以争取领导。

（二）要有阶段地安排试点工作。汲县张武店村那个试点，您们计划是五年翻两番，1987年总产值达到480万元；郑州市郊区的农业现代化示范村呢？郸城县的那个试点呢？就是张武店村到了1987年实现翻两番，每个劳动力的年产值大约是5000元，当然了不起，

江觉贤，收信时任河南省机械研究所所长

但比工业每个劳动力的年产值少得多，才一半不到。这说的还不是最终目标，到 2000 年应该赶上工业生产。您们是抓这项工作的，应是战略家，现在就该想想九十年代怎么办。

（三）因此请考虑河南省的林业产业的试点，要不要？但所谓林业知识密集产业不是农业区中有片林子，那不叫林业产业，林业产业需要一定规模，如有约一万人口。规模小了形不成林业特色的知识密集产业。

（四）说知识密集，就要有知识。培养人可不容易，您们试点中对此要有措施。到 2000 年，劳动力应有高中文化水平（中专毕业），还得有一定数量的大学生。您们为试点请了专家顾问，这很好，要巩固下来，并安排研究项目。河南能办一所理农综合性大学吗？

（五）您们的信没有谈能源，这是大问题。我认为在河南要大搞沼气，不但做饭，而且用于内燃机、汽车。您那里有人搞吗？

（六）当然，事情总是靠人干的，而人是受大脑指挥的，所以第一位的问题是认识问题。而认识来源于实践，也来源于学习。现在我国比之于先进国家，科学技术和管理技术都比较落后，因此向先进国家学习很重要，您们之中有能直接读外文书刊的吗？讨论也是学习，为此我随信送上两篇文章的材料：铅印的是正式发表的；打印的是文稿。请您们对它进行讨论、提意见，我向同志们请教。

此致

敬礼！

钱学森

1984. 11. 5

给张沁文的信

张沁文同志：

近接《农村发展探索》1984年8期，看到贵刊已面向全国，将成为一个在大农业的现代化方面的重要刊物，实可庆幸！也因此建议，贵刊采用学术刊物的标准版面，在上端加刊名及篇名，并对投稿者赠送抽印本。这都是常规了，但也是正规，不知妥否？请酌。

再该期88页，关于因采用蓄水聚肥改土耕作法而增加了每亩日光能的接收量，恐不妥。第一，每亩地表面积比平面增加266.7米^2，精度达四位数字，而实际大概是800/3米^2，即每亩地的地表面增加了十分之四。十分之四是个估算数，不宜换算写成每亩266.7米^2，写约270米^{2}才是。第二，地表面积增加，也不会增加所接收的太阳光能，这是光学原理。所以采用蓄水聚肥改土耕作法所获得的效果不是太阳光能增加了，而是同样光能的利用改善了。请不要犯物理常识性的错误！

此致

敬礼！并贺

春节！

钱学森

1985.1.14

张沁文，收信时在《农村发展探索》编辑部。

给任继周的信

任继周教授：

上次能同您探讨农业型知识密集产业的问题，很有启发，得益良多，十分感谢！您提出了在农业、林业、草业、海业和沙业五种知识密集产业之上的更综合的生产体系的概念，我当时未加深思就说：那是大农业了。于是又进一步说到要有国务院的农委。现在我想，我这些话不见得妥当，该收回。理由是：我们讲的农业、林业、草业、海业和沙业不同于传统概念中的农、林、牧、副、渔，是知识密集产业，因而也是高度综合的产业。例如草业中就包含有农、副、渔……等，也包含工业。因此正如："Bio Dynamic Agriculture An Introduction"（作者 H. H. Koepf, B Pettersson, W. Schaumann, The Anthroposphic Press1976 年出版）一书讲的，这种"农业"包括人类的整个生产活动，以及非生产活动。再有一个国务院的农委，会反而不利于这种知识密集产业所必要的横向联系。

这个看法不知是否更正确些？请指教。

此致

敬礼！

钱学森

1985. 4. 12

任继周，通信时任一、二、三届全国政协委员，国务院学位委员会一、二、三届学科评审组成员，农业部和甘肃省合办的甘肃草原生态研究所所长、教授。

给国家农牧渔业部畜牧局草原处的信

国家农牧渔业部畜牧局草原处：

七月二日来信及附稿都收到。我把稿子又重新整理了,加了个题目叫《中国的草业产业》.明确是产业。现送上新稿,请审阅。

此致

敬礼！

钱学森

1985.7.10

给沈荣骏的信

沈荣骏副主任：

最近听伍政委传达胡耀邦同志在二十基地和二十一基地再次号召科技人员和广大干部战士建设边疆，开创新事业。这也使我想起沙漠戈壁并非不长植物，并非无可作为，沙漠戈壁也可人工种植，永续利用（见中国林业出版社《治沙造林学》）。所以二十基地和二十一基地可在体制改革、精简整编中考虑，把一部分有志于此的同志编外地去开创这一事业（我称之为“沙产业”）。如缺此方面的经验和知识，可以找中国科学院兰州沙漠研究所，同他们协作。

以上供参考。

钱学森

1985.8.2

沈荣骏，通信时为国防科学技术工业委员会副主任。

给苗永庆的信

苗永庆同志：

您七月廿六日来信因地址有误，最近才收到。我首先要向您这样一位多年奋斗在我国畜牧事业的专家表示敬意！

我并不懂畜牧业，只是从国家宏观角度对开发草原提了点建议，怎么能比得上您呢？您来问我如何办好“内蒙古草原草业新技术开发中心”，岂不是问道于盲了吗？所以我决不能当“中心”的名誉技术顾问，不当顾问也是我的一惯作法，从来不当呀。敬恳原谅！

我知道对草原草业热心的专家是兰州（兰州市61号信箱）甘肃省草原生态研究所所长任继周教授，您知道他吗？您何不与他联系？我将给他写信并附您的来信。《人民日报》1985年9月6日头版报道了内蒙草业发展形势大好，1984年人工种草、改良草场和围建草库仑共1645万亩。但此数仅内蒙13亿亩草原的1.27%，还大有可为啊！

祝内蒙古草原草业新技术开发中心前途无量！

此致

敬礼！

钱学森

1985.9.12

苗永庆，通信时在内蒙畜牧科学院及内蒙草原草业新技术开发中心工作。

给徐玲的信

徐玲同志：

您九月廿七日信隔两个月才复，是因您出的题目我不好回答，我不是搞林业工作的，对林业的内涵不清楚。所以在此中间，我写信请教一位热心于林业现代化的专业工作者，昆明市云南省林业规划设计院的张嘉宾同志，把徐国桢同志和黄山如同志的文章寄给他看。张嘉宾同志现在回了信，也很谦虚地说他自己只是系统工程的小学生，也未提什么具体撰写“林业系统工程”的意见。

现在我想徐国桢同志既是不久前新成立的中国系统工程学会农业系统工程委员会的委员，又是中南林学院林业系统工程研究室的，自然是专家了。如何写“林业系统工程”这个条目，应请徐国桢同志自定。如果要我讲点外行话的话，我以为什么是林业系统工程？可以说是把系统工程的一般方法用来科学地组织林业生产，以达到高效益。所以首先要明确林业的范围。这一点徐国桢同志和黄山如同志的文章似不十分清楚：是森林本身？还是包括林产品的深度加工？包括林区养殖业吗？换句话说：是传统概念，还是今天在我

徐玲，通信时为中国大百科全书出版社农业卷责任编辑

国土地上出现的"林产业"?《经济参考》1985年11月8日1版记者朱[illegible]报道的云南省[illegible]边林业局干的就是"林产业"，不是只营林的林业。

以上供参考。

此致

敬礼!

钱学森

1985.11.27

给王明昶的信

王明昶副所长：

去年十二月廿三日来信收到。对农业科学我实是个外行，本无发言权；一年半以前呼吁要搞知识密集的草产业，无非想使现代科学技术为大农业服务。现在您作为行家已提出行动计划，要建四个试点，这使我受到很大鼓舞！您问我还有什么想法，谨陈述下列几点，供您参考，不当之处请批评指教：

（一）要逐步发展人工种草、施肥；

（二）要逐步搞牧草收割，运到饲料加工厂加工；

（三）大力发展饲料加工，现在全自治区饲料加工有发展，已将及每年约二十亿斤；但还不够，全区将来年产应是数亿吨；

（四）要逐步实现集中工厂饲养；

（五）综合深度加工；

（六）草产业要包括多种饲养业，如微生物（单细胞蛋白）；

（七）运用系统工程搞好复杂的经营管理。

以上都是为了提高经济效益，达不到荷兰的水平，也要做到新西兰的水平，每亩草原年产值为80元人民币！这是一项多种专业

王明昶，通信时为中国农业科学院草原所副所长、研究员。

协同共事才能办成的，所以一定要团结各方力量。如内蒙古畜牧科学院的苗永人同志您知道吗？他说他们要办“内蒙古草原草业新技术开发中心”。

即此恭贺新年！

钱学森

1986.1.1

给苗永庆的信

苗永庆同志：

近在报纸上常常看到草原建设的好消息，非常高兴！《人民日报》1986 年 3 月 10 日头版头条的报道还提出了“草业系统工程”这个词。我是鼓吹系统工程的，看了不免想起成立草业系统工程学术组织，可能是时候了。我国系统工程的学术组织是中国系统工程学会，中国科协的一级学会；其中有各专业委员会，例如农业系统工程委员会（主任委员为石山同志）。现在似该考虑成立一个草业系统工程委员会，而主要支持单位就可以是内蒙古畜牧科学院这样的单位。可否考虑这样的问题？请您斟酌。

以前我也曾向您那里的中国农科院草原研究所王明昶同志提起您的“内蒙古草原草业新技术开发中心”，您何不就近找他商谈一下搞草业系统工程学术组织的问题？

此致

敬礼！

钱学森

1986.3.14

又：如要与中国系统工程学会联系，可以找该学会副秘书长、国防科工委科技委王寿云委员。

给任继周的信

任继周同志：

五月三日信收到，您和蔡子伟同志、张季高同志在全国政协的书面大会发言也早已拜读。我想：

（一）农牧渔业部起码应该有个草业局，您何不向中央建议。

（二）现在我国人民的营养就是动物蛋白质少了些，所以发展草业是建国大计，是一个面向所必需的

（三）草业系统工程的呼声现已喊出去了，所以应继农业系统工程委员会之后，在中国系统工程学会中成立草业系统工程委员会。此事无非找个支持单位，而您的所就可以作为支持单位啊。中国系统工程学会的秘书长是顾基发同志（北京中国科学院系统科学研究所，北京海淀区中关村），可向他联系

（四）草业的英文词似可仿农业的 agricultureagri 拉丁文为田野，culture 是种植经营）用 pratuculture 或 prataculture，因 pratum 拉丁文为草原，而罗马文的草原为 prataria。请酌。

能否在 2000 年把我国的 60 亿亩草原单产值提高到 80 元？年产值 4800 亿元？

此致

敬礼！

钱学森

1986.5.9

给任继周的信

任继周同志：

五月二十六日信收读。

我想，在草原上大规模经营的产业才是草业。至于在农田或林地附近、间隙的草地，其经营是农业或林业的一个组成部分，不属草业。草业必须以草为主。这样，农牧渔业部要有个畜牧局，林业部也可以有个畜牧局，下面有个小小的专管种草的科，都是理所当然的，但我们讲的是“草产业”，所以应独立于农、林部门之外，在国务院设草业总局。

如何？请教。

此致

敬礼！

钱学森

1986. 5. 31

给王明昶的信

王明昶同志：

前信、大作《草地生态畜牧业》、《草在国民经济建设中的重要作用》及《中国草原概况》和1986年6月9日信都收到，读后很受教益，对我这样一个全多是热心的外行，有鼓舞作用

关于成立中国系统工程学会下的草业系统工程委员会以并列于该学会下的农业系统工程委员会，我以前也同兰州草原生态研究所的任继周同志谈到过，他也很热心。中国系统工程学会及其下面的专业委员会都是全国性的，不是地区性的，宜团结全国力量组成。您和任继周同志商量过吗？中国系统工程学会的秘书长是中国科学院系统科学研究所（北京海淀区中关村）顾基发同志，组织事宜可直接与他联系。

至于在本月下旬和大家讲一讲，我实在无法承担，我能讲的东西早已讲出去了，而且也登在报刊上了，再没有可讲的了！现在要讲，是您这样的专家的工作了，不是我这个外行能办的。

总之，祝草（产）业在中国兴起！

此致

敬礼！

钱学森

1986.6.13

给夏振坤的信

夏振坤同志:

读到您的大作《中国农业系统结构概论》,心里很高兴!这是一本能跟上我国农村飞跃发展的书,它也预示了中国农村在二十一世纪要走的道路——第六次产业革命啊!因为问题重要,不知您可否商请石山主任委员在下次中国系统工程学会农业系统工程委员会的学术会议中,专门议一下这个问题?

请酌。

此致

敬礼!

钱学森

1986.7.4

夏振坤,通信时为湖北省社科院副院长,研究员。

给王明昶的信

王明昶同志：

七月十五日来信及大作稿《草业系统工程》都收到。关于文稿我谨提以下几点意见供您参考：

（一）称我为“教授”不合适，中华人民共和国从来没有给我这个职称；所以称“同志”为妥。

（二）系统工程是处理复杂组织管理工作的现代化科学方法，而草业是一个新的产业概念；所以不能说系统工程在农学范围、范畴的应用就出了草业，出不了。

（三）草业也就是草产业，是以我国北方大面积草原为基础，以种草、收草开始，用动物转化，多层次深度加工，包括食品工业、生物化工等综合利用的知识密集型产业。草业立足于草原，以草为主干。将来实现了，生产净值会到每亩草原年一百元。这是要经过长期努力的，可能要到建党一百周年之后。

（四）我国南方的草地，也要种草养畜，但那是附属于另外两个知识密集型产业的，农产业或林产业。所以按我的想法，只有您们开始干的才有可能发展为草产业。南方草地，不是草原，只能作为农产业或林产业的一个组成部分。

（五）这样认识草产业（或草业），草产业就是一个非常复杂的生产体系，为了管好，就一定要用系统工程的科学方法。这才是草

业系统工程 所以草业系统工程实际是草产业的组织、经营 管理的学问

您的文稿我将转给任继周同志，请他看看。

此致

敬礼！

钱学森

1986.7.22

给尹润生的信

尹润生同志：

九月十八日来信及大作《工业人工林——"当代林业的一场产业革命"》都收到，十分感谢！

您把当代林业的一场产业革命这句话放在引号之中是对的，因为工业人工林只是森林种植中的一项技术革命，不是什么整个经济结构（或经济的社会形态）的飞跃。说技术革命是因为它采用了多方面的科学技术使单位面积木材产量在单位时间内翻几番，是一个技术引起的飞跃。但工业人工林技术不是我说的知识密集型林产业的全部，只是一部分。原因是还未包括深度加工和综合利用。将来真正做到知识密集的林产业了，经济效益还会翻几番。一旦实现了知识密集的林产业、农产业、草产业、海产业和沙产业，那人类通过生物充分利用太阳光能生产的事业，整个经济结构就要改观。这才是新的产业革命。

以上不知对不对？请指教

此致

敬礼！

钱学森

1986.9.30

尹润生，通信时在中国林科院林业经济研究所工作。

给尹润生的信

尹润生同志：

十月九日信收到。

您的《我国国有林业经济体制改革探索》看了，但我非此道行家，提不出什么意见。好在林业部有《关于国有林区森林工业经济总体改革的报告》（林研[1986]399号），《内部参考》1986年10月6日（第78期）21页上登了《田纪云同志考察黑龙江内蒙古林区时的讲话（摘要）》；田纪云副总理还主持了9月7日至12日的国务院召开的国有林区森林工业问题会议，国务院办公厅还发了会议纪要（国办发[1986]75号）。这样您的研究就有了指导原则了。

我现在想的是一个更为宏观的问题：到二十一世纪林产业在社会主义中国的地位，并且我们目前该做什么事。

您在十月九日下午听到的情况该留下一个印象：我国还不了解林产业在社会主义建设中的应有位置，不了解再这样下去是要犯大错误的！这决不只是国有林业的问题，9.7亿亩的问题，甚至也不只是全国17.3亿亩森林的问题，要看到可能的45亿亩。历史上的林区不是早已不见了吗？我们不是因此受害吗？想想！我们现在每年因此损失了多少，有百亿？上千亿！

所以，我想您们的宏观综合研究首先要比较完整地说明把45亿亩变成森林的重要性，不然国家和人民要受大损失，把金额算出来。这样让大家知道：农业是立国之本，林业也是立国之本，不亚于农业；林业部不次于农、牧、渔业部！这当然要求您们跳出林业本身

的范围，站得高些，看到全局，包括水土流失问题、气候问题、水资源问题等。这不容易，但不干不行啊！

树立了林业在国家事务中的地位，才能再进而探讨有中国特色的社会主义林业新型发展道路。

以上意见对不对？请指教

此致

敬礼！

钱学森

1986.10.17

给任继周的信

任继周所长：

十一月廿日信及《建议》都收到，要说的就写在这封信里吧

（一）对您亲自动手在四川凉山等地承建开发项目一事，表示敬意！祝您成功！

（二）《建议》我赞成，您所既是农牧渔业部办的，该没有问题了吧。唯第一页的“5.6%”应为“5.7%”，“58%”应为“57%”。

（三）请您回复的信，您办了就好，不必给我复制件。

（四）附上内蒙古自治区党委书记张曙光的一个讲话，请阅。我很欣赏他讲几百年历史；中国草业有千年的历史旧帐要总结！不然认识提不高。如何？请教！

此致

敬礼！

钱学森

1986.11.28

致田纪云的信

田纪云副总理：

近读您关于林业的重要讲话，很受鼓舞，所以将访美林学工作者张昂和的来信附呈，供参阅。

我国林业、林产业问题十分严重；我们已犯了两千年的错误，把绿色的祖国大地摧残到今天的模样！国家一定要采取有力措施，不然农业生产也无法保证。恳请考虑。

此致

敬礼！

钱学森

1986.12.4

给王明昶的信

王明昶同志：

先向您拜个晚年！祝在新的一年里内蒙古草产业能有一点初具规模！先从奶、肉、毛、绒四个类型做起很好。但这只是开步走，各有其本来特点，而草产业则是综合性生产事业，也只有综合才能达到最佳效益。所以还要深化发展。

张书记的"念草木经，兴畜牧业"讲话，我已在内蒙古科协学会部的《领导与科学家对话》第22期见到全文，很受教育和鼓舞。将来您们开会一定要认真学习张书记的讲话。

您们的会如能请贾慎修同志和任继周同志讲讲最好，他们是专家。至于我，我就不去参加了，我这个外行，能说的都说过了，没有东西再讲了。张书记的讲话，理论联系实际，非常深刻，比我强多了！我不去参加会，预祝会议成功吧！

此致

敬礼！

钱学森

1987.1.5

给尹润生的信

尹润生同志：

四月十七日信及《林业问题》1987年1期都收到。刊物翻看后，很满意，感到很有必要办这样一个出版物。我的意见是：

（一）林业实际是以培育木本植物为基础的产业，可以称为Ligniculture。

（二）林产业对社会主义建设的重要性决不亚于农产业，为什么我们总只讲农业，不提林业？六届人大五次会议的政府工作报告中，农业位置显著，而林业呢？是林业工作者自身的问题吗？

（三）《林业问题》1期的您们四位写的头篇大文很好，是三种林业：商品林业、公益林业及多功能林业。讲得好！但该期后面石山同志文非常重要，应合起来读。

（四）我说的知识密集型林产业可以是商品林业，也可以是公益林业，又可以是多功能林业。目的不同，用知识的方面也就不同了。例如公益林业中的园林，那就要讲究美了。要美，当然与要多出木材的学问不同，但都要知识。

（五）发展我国林产业是涉及多方面的，因此要用系统工程。您研究过系统工程吗？

此致

敬礼！

钱学森

1987.4.23

给李毓堂的信

李毓堂同志：

六月廿八日来信及附来材料都收到，十分感谢！

五月的那次交谈，您讲的是重要信息；我讲的并无什么实质性东西，能不能发表？请您定吧！成立草业系统工程委员会，作为中国系统工程学会所属的学术组织，此事中国系统工程学会正在研究，想不久即可有回音。

此致

敬礼！

钱学森

1987.7.2

李毓堂，通信时任国家农牧渔业部草原处处长、高级经济师、研究员。

给尹润生的信

尹润生同志：

九月七日信收到，《林业问题》第二期及第三期也都收到，十分感谢。

读后感到通过学术讨论和文章交流，大家对中国的林业问题，认识上在不断提高，摆脱了一些不切实际的陈腐概念，这是大好事。但似乎也尚未真正达到现代化，如：1）还没有彻底地宏观化，即从全国生态良性循环、木材需要出发考虑；2）还没有把我国森林作为一项开放的大系统来研究，没有用系统工程；3）讲现代科学技术所展示的可能性不够。希望继续努力。

此致

敬礼！

钱学森

1987. 7. 21

给王明昶的信

王明昶同志：

八月四日挂号信我今天才收到，只能赶快复信，希望在您去海拉尔市开会之前能见到这封回信。

八月廿日的内蒙草原学会的年会我不能去：我对此专业不在行，提出草产业、草业系统工程都是外行人的呼号，算不得什么；是要有您们这样的行家实干，才能有效果。再就是近年来我已不去京外参加学术活动，您会也不例外了。恳请谅解！您今年的活动缺少经费，是个困难，可否向内蒙古张曙光书记求援？张曙光同志对草业非常支持，有很好的方针政策，会解决问题的。

下面我谈些外行话，供您和同志们参考：

草产业的确在于"种"、"养"、"加"、"产"、"供"、"销"综合"一条龙"，但我们要把全部现代科学技术用上去也非易事；所以我以为要做长期打算，现在打基础，一面力求取得收益，而开花结果，大概要在二十年后，二十一世纪了。这样草业系统工程理论与应用研究在一起步就应考虑：根据全部科学技术成果，有什么可以为草业系统工程利用的？眼光放开，"种"如何改进？"养"如何改进？"加"如何改进？"产、供、销"如何改进？不要局限于目前的做法。例如：种草施肥、用化肥如何？只有这样才能考虑到下个世纪实现第六次产业革命的宏图。有了长远的观点后，再回过头来，结合现实，您的七个试点，制订工作计划，一步一步去实践。在实践中会提出新问题，会要修改原拟的计划。

我在此强调解放思想，按辩证唯物主义去做，是又一次产业革命的大事！当否？请您和同志们指教！

此致

敬礼！

钱学森

1987.8.14

给中国林学会学术部的信

中国林学会学术部：

7月28日信及总结讨论稿《当前影响我国林业发展的主要矛盾及其对策》都收到。读后感到讨论稿讲得很全面，事实论据充分，分析很深入，我同意

但也有一点我认为需要补入，即作为建设有中国特色的社会主义方针政策，应该有长远观点，要看几十年、上百年，要看到二十一世纪，决不是只顾眼前，一两个五年计划！对林业来说，更是一个子孙后代的事，要保持在中国大地上适于十亿以上人口生养栖息的环境。但由于无知和短视，我们对这块可爱的大地已被破坏了近两千年！现在我们有了社会主义制度，有马克思列宁主义毛泽东思想指导我们的工作，再也不能这样下去了。所以我建议把这个重要原则写入讨论总结。

以上请酌

此致

敬礼！

钱学森

1987.8.20

给马传栋的信

马传栋同志：

您4月24日信及大作《生态经济学》早已收到，但那时因别的事干扰，所以没有复信，很抱歉！拖了近半年了呀！

我以为生态经济学实际上应归入"地理科学"，那是现代科学技术的一部分，包括许多学科；而地理科学的基础学科是地球表层学。这些看法在四川出版的《大自然探索》杂志1987年1期1页上我有篇文字论述，您可以找来看看。请提意见。

目前地理科学正在迎接一个新时代，国外争议甚烈（参见R. J. Johnston编"The Future of Geography"），您可以多读一些有关书刊。

此致

敬礼！

钱学森

1987.10.4

马传栋，通信时为山东社科院副研究员

给全国政协学委会工作组办公室一处的信

全国政协学委会工作组办公室一处：

十月廿七日信收到，

农业组的《关于改变我国林业经营方向的意见和建设》很好，可以提交十一月中旬的全国政协常委会。

我对林业问题的看法已告中国林学会的同志，而他们也有个报告。我认为要站在更高的层次来考虑森林问题，因为其重要性决不亚于农业问题。关键是认识要提高。

此致

敬礼！

钱学森

1987.11.1

给尹润生的信

尹润生同志：

《林业问题》第2期、第3期都收到，十分感谢！

我近接云南张嘉宾同志来信及来件；因我对他的说法无把握，所以转上供参考。近见中国林学会的《当前影响我国林业发展的要矛盾及其对策》，也讲设国家级的林业委员会。我不清楚的是：我国林业的基层生产组织是什么？大概不能像农业那样承包到户，专业户也太小了。现在有实践中涌现的典型吗？林业基层生产组织如还不清楚，又怎么谈上层管理？

如何？请教

此致

敬礼！

钱学森

1987.11.11

致李铁映的信

李铁映主任：

前在十二届七中全会小组会中听到您精彩发言，知道您重视我国农业，而林业是与农业有密切关系的，所以将中国林学会的《当前影响我国林业发展的主要矛盾及其对策》呈上，供您参考。其中也有体制改革问题。

此致

敬礼！

钱学森

1987.11.18

给王明昶的信

王明昶同志：

2月7日信及相片都收到，您们开了一个很成功的会，草业系统工程有了良好的开端！不过前途困难还会不少。

近见《内部参考》1988年2月8日期(第12期)，4页上就有一段文字说，我国人民吃肉不能靠草原。其理由是三十年来统计数字说明草原畜牧太困难，不如在农区搞肉吃。您可以找来看看。照此说法，我们讲的草产业就走不通了。我看说这种话的人是目光短浅，看不到现代科学技术的强大威力，草原就不能进入良性循环。由此可见，您们还要多作宣传解释工作，为什么不把张曙光同志前年的讲话公开发表？再就是宣传试点的成就。国外草原经营的好经验也要介绍，以开阔人们的眼界，解放思想。

您以为如何？

此致

敬礼！并贺春节

钱学森

1988.2.15

给尹润生的信

尹润生同志：

《林业问题》1987 年 4 期已收到。《论我国森林资源的现状与未来》一文确实很好；看来文中论证建造速生丰产林（也是您早就提出过的）的建议已为国家林业部所采纳，十年兴建二亿亩丰产林嘛。所以宏观定量分析已有了良好的开端。但我看一个微观问题还没有解决：什么是林产业的基层生产组织结构？林产业是经营周期比较长的，恐不能采用包产到户的方法。用什么基层结构，急待明确。而这又可能因地区而异。《林业问题》不要探讨这个问题吗？请教。

此致

敬礼！

钱学森

1988.4.4

给王明昶的信

王明昶同志：

4月8日信收到。

我们应该区别草业与草产业。现在大家只是把畜牧扩大到草业，看到草及饲料生产的重要性了。但离知识密集型的高度综合、多种经营的草产业还有很大的距离，我想草产业在我国40～60亿亩草原、草地上的实现，大概是二十一世纪的事了。因此，草产业的经营管理技术——草业系统工程，还有一段漫长的、从实践经验到理论总结的路程。性急是没有用的。现在是宣传草业，指出草产业的伟大前途，发展草业系统工程的意义。

因此，既然去年已经出了《内蒙古草原》的《草业与草业系统工程专辑》，今年再搞《中国草地》的专刊有必要吗？如一定要搞，把今年年初讨论会上的文章刊登也还比较实在，不要再讲空话了。我现在实在没有什么话可讲，不写了。我认为张曙光同志1986年8月29日在全区咨询工作会议上的讲话是非常好的，应该发表。以我命名的什么草业系统工程“奖”，当然不宜搞，完全不是时机，要闹笑话的！干不得，不要帮倒忙！

总之，您既然同意“首先见效益”，那现在草业（草产业）当务之急是把您前次说过的那几个试点办好，逐步提高综合利用，向年亩产值100元奋斗！附上《多种经营报》数期，供参考

以上请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1988.4.13

给尹润生的信

尹润生同志：

在1988年4月29日《经济参考》头版上见到兰考人工森林发挥效益的报道，我很高兴。我们已有农民营造速生林的经验了，而且他们是林果并举、乔灌结合、多林种、多层次、多效能的立体林业，实现林业生产、木材加工和购销一体化的林工商综合经营。你们的刊物何不宣传介绍这样的成功经验？以此为例，到2000年超额完成一亿亩速生林是可能的。

此致

敬礼！

钱学森

1988.5.2

给额尔敦布和的信

额尔敦布和同志：

5月22日来信及大作《牧区“白灾”及防御对策》都收到，十分感谢！您汉语文用得这么好，而我对蒙古语、蒙古文却一语一文不懂，真比您差远了；蒙古族是我的兄弟民族，我真对不起您呵，请谅！

至于您的论文，我也不是搞畜牧草原事业的，所以不敢妄加评议。我只想您提出定居放牧，自然是能从根本上解决“白灾”的危害；而且定居放牧也是草原畜牧业走向将来知识密集的草产业必由之路。所以似应下决心作此长远打算。这是我的一点外行人的认识。您的文章既在全国第五次畜牧业经济研究会年会上宣读过，当然会受到同行及有关领导的重视，我看我也不能再在此上加点什么了。

祝您取得更大的成就！

此致

敬礼！

钱学森

1988.6.6

额尔敦布和，达斡尔族，通信时为内蒙古社科院经济研究所助理研究员

给尹润生的信

尹润生同志：

来信及《林业问题》1988 年 1 期都收到，十分感谢！看了之后，也想到以下几点：

（一）您四位两万字的大作很好，对中国林业发展战略论述正确。美中不足的是：对林业与生态环境、水资源、水土保持，以至农业生产的关系讲得不够充分；这也是人们不重视林业的根本原因，只顾眼前，不看长远！

（二）您从林业经济的观点，讲了公益林、生产林和综合效益林，自然是对的。从所有制及经营方式论，可以分为国有林区林，集体所有林区林，平原农田林；即第一林业、第二林业、第三林业？其实第一林业、第二林业、第三林业都不同程度上兼有公益及生产的功能，都是综合效益林。

（三）平原有农田林业（Agroforestry），那就不能有草原林业（Pratoforestry）了吗？我想我们国家一定已经有草原林业，还未引起重视。您们不该调查研究草原林业吗？将来国家重视了，这可以是第四林业，会比农田林业（第三林业）还大。

以上请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1988.6.27

给尹润生的信

尹润生同志：

近读七年前中国林业出版社出的《黄土高原造林》，想到黄土高原林也许是又一类林业。它不是山林（林区林），也不是平原林以及我在前信中提出的草原林，另有一格。黄土高原林似尚未真正搞起来。您那里研究过吗？请教！

此致

敬礼！

钱学森

1988.7.4

给郝文荣、朱克敬的信

郝文荣、朱克敬同志：

这几年我一直与昆明市云南省林业规划设计院的张嘉宾同志讨论林业系统工程问题，学习他所倡导的森林生态经济学。我们都认为按森林生态经济学办事，就是林业系统工程；前者为理论，后者为技术。因此我想你们之间应加强联系合作。为此，我把张嘉宾同志最近给我的信转呈，让你们了解他的工作及近期计划。我也已告张嘉宾同志把信转给您二位了。中国的林业现况欠佳，令人着急！但社会主义林业一定有远大的前途，要为之团结奋斗！

此致

敬礼！

钱学森

1988.8.24

郝文荣、朱克敬，通信时为南京林业大学基础部教师。

给叶谦吉的信

叶谦吉教授：

承赐尊著《生态农业》，十分感谢！

我在探讨农业系统工程时，接触到生态农业问题，认为生态农业应是农业系统工程的一个重要基础。不知是否正确？请指教。当然这都是与我国今天的农业相去甚远的课题，诚属“农业的未来”。幸好这次中共中央国务院召开全国农村工作会议，田纪云同志已指出决不能用小农经济的思想去指导现代化农业的建设，总的方向是明确的。现又有了科学理论，事在人为矣。

此致

敬礼！

钱学森

1988.11.5

叶谦吉，通信时为西南农业大学农经系教授

给张明吉的信

张明吉主任：

近接尹润生同志11月7日信及总六期《林业问题》，他说他即将赴重庆进修外语，叫我同您联系。

我最近考虑到两个问题：

一、林业的种类，除习惯的山林和近来提出的农田林（平原林）外，还应注意到草原林、黄土高原林、防沙林及海岸林，共六种。我国认真抓了这六种林，那森林覆盖率就不是现在的百分之十几，而可以达到国土面积的百分之四十。

二、林业不能就是出木材，要综合多种经营。这要打破部门界限。前年中国林学会和中国造纸学会提出要林纸联营，并指出这是世界先进国家的一般作法。田纪云副总理很重视这个建议，国家召集林业部及轻工业部研究，最后决定先搞几个试点。现在搞得如何了？林纸结合也只是综合林业，或走向知识密集林产业的第一步，长远该怎么办？

以上意见供参考。

此致

敬礼！

钱学森

1988.11.15

张明吉，通信时为《林业问题》编辑部主任。

给任继周的信

任继周所长：

首先向您恭贺新年！也要向您祝贺当选为中国草原学会第二届理事长！愿中国草业繁荣昌盛！

看了您在《中国草业科学》1988 年 6 期上的文章很受鼓舞，证明只要用科学，草业是可以抓好的。前几天读到全国政协去新疆内蒙古等地的调查报告，又说明不科学、无知，是要办错事的。所以中国草原学会要发挥作用！因此我认为第二届全国草原生态学术讨论会建议书应直送田纪云副总理。请考虑。

此致

敬礼！

钱学森

1989.1.7

致田纪云的信

田纪云副总理：

奉上几个关于草原草业的材料：

（一）甘肃省草原生态研究所所长任继周来信及他在七届全国政协的提案

（二）我在1985年写的两篇东西

不久前原农业部副部长老农业科学家杨显东对我说"60亿亩草原草地比耕地大四倍，是我国极大的一笔财富；可惜现在已沙化20亿亩，如不大力抢救利用，是我们的罪过"。我看这60亿亩要区别对待：有大约15亿亩是在农区或林区的草地草山，这些仍属大农业或大林业，可归国家农业部或国家林业部管；农业部现在就有畜牧局。问题最严重的是43亿亩草原和大约2亿亩沿海盐碱草滩，这45亿亩潜在资源不受重视。不受重视，因为这45亿亩年产值才几个亿！但我们要看到，搞好了，真正运用现代科学技术，年产值可以达到几千亿人民币！但这是项社会主义建设的长远事业，45亿亩的事业要用几十年的艰苦努力，不能放在眼前工作已经十分繁重的国家农业部去管。我建议国务院考虑设国家草业局，专管草原及草滩，将来到二十一世纪，国家会有草业部。

以上建议不知当否，请指示。

此致

敬礼！

钱学森

1989. 1. 24

给任继周的信

任继周同志：

附上三组复制件供参阅：

（一）《科技日报》1989年1月25日，1版载访李博同志的报道

（二）全国政协常委会1989年1月25日大会发言中，内蒙古自治区赤峰市政协苏赫同志发言记录。

（三）我给田纪云副总理的信

为了推动草原草业，我已向全国政协常委经济委员会副主任孙越崎建议：请他们专门组织探讨草原草业问题。他似不反对此建议

此致

敬礼、再贺春节！

钱学森

1989.1.28

致李鹏、田纪云的信

李鹏总理、田纪云副总理：

我今天接到甘肃省农业大学教授、甘肃草原生态研究所所长任继周同志来信及致您二位的报告，要我转呈。我现在把信及报告（二份）送上。

我自己对草业的意见已于今年1月24日以书信形式向田纪云副总理报告过，也于3月22日下午当面向国务院机构改革办公室方克定同志谈过。

谨此报告

此致

敬礼！

钱学森

1989. 3. 30

给任继周的信

任继周教授：

想此信到达左右时，您早已南访归来，对草产业必多新感受附上一信，来自王明湘同志，请参阅。

关于中国社会主义草产业的动向，有什么消息，请便中告知；甚感！

此致

敬礼！

钱学森

1989.5.13

又附李毓堂同志送来的两个材料

給王明昶的信

王明昶同志：

8月8日及10日信及碱谷照片5张都收到，十分感谢！您对我过奖了，其实我做的只不过是党所领导的、有千万科技工作者参加的伟大科研系统工程中的一粒小芝麻，真算不上什么。一切成就归于党，归于集体！

您的工作大有希望，您才60岁，您80岁的时候，中国的草产业或进而发展成二十一世纪的草产业一定要赛过新西兰、澳大利亚！

我向您和王效筠同志致敬！我向王宁同志、王坚同志和王博同志问好！

此致

敬礼！

钱学森

1989.8.16

附书一册

给刘恕的信

刘恕书记：

您10月2日信、牛文元的信和书，以及新疆开发的八本书，《世界资源》都收到。您信中说的我实在不敢当，千万不要那样对待我；我是经常搞错事的，我们要平等共事，互相帮助。

我有一个小建议：请您把多年来为“沙业”奋斗的体会写成一篇建设社会主义中国沙业的论文。此事只有您能搞，您既有理论又有经验；而我只冒叫一声而已。这是社会主义建设的一件大事，让沙漠为我们服务！附上简报，眼光小了！

另外，关于地理科学请先读我给浦汉昕同志信及他的信及文章，下星期再约谈。

此致

敬礼！

钱学森

1989.10.12

刘恕，通信时为中国科学技术协会书记处书记、研究员

給王明昶的信

王明昶同志：

11月7日信及尊作《草业与草业系统工程》都收到，十分感谢！

我们宣传多年的事业是中国社会主义物质文明建设的大事；而昨见《人民日报》有农业部副部长刘江同志答记者问，也说“瞩目大草原”，可见我们的工作还是有点成果，可喜！故奉上剪报复制件，供参阅

此致

敬礼！

钱学森

1989.11.21

给宋平的信

宋平同志：

从报上见到关于三北防护林建设工作会议的报道，知道您是关心我国林业的。我国林业问题不少，1987年全国政协经济组曾专门组织讨论并提出报告。因此我把云南省林业调查规划院寄给我的《优化林业产业结构、提高系统经营效果》报告，呈请您参阅。作者之一，张嘉宾同志我认得，是有为的年轻人，但也遇到不少困难，极需领导支持。故附上他给我的信及材料，供参考。林业部高德占部长知道张嘉宾同志。

此致

敬礼！

钱学森

1989.12.11

给刘恕的信

刘恕书记：

近读《光明日报》记者张大来、张文德的《大漠风流》治沙造林化报道，很受教育及启发。现附上供您参阅。当然，您可能早就知道这些令人敬佩的治沙人和他们的英雄事迹。

我想我国大约十多亿亩沙漠及半沙漠中总有几亿亩是可以造林绿化的，可能有30万平方公里的大漠可以收回作林地田地。这是一项重要的“地理建设”。您在写文章可否吸收这一思想？请酌。

此致

敬礼

钱学森

1990.1.11

给李毓堂的信

李毓堂同志：

今天是1990年春节，我首先向您拜年！愿草业在新的一年里有新的发展！

您寄来的文章和材料都收到。

去年12月1日李鹏同志在全国农业综合开发经验交流会上有两段重要讲话。他说："发展农业，一靠政策，二靠科技，三靠投入是句老话，老话还得说，但要给予新的含意。家庭联产承包责任制要稳定不变，继续执行下去，这是保护农民积极性的重要措施。但是停留在这个水平上，只靠家庭联产承包责任制，农业要上新台阶是不够的。现在在有条件的地方实行双层经营体制是可行的。服务体系的建立和发展要靠各级政权部门的支持和组织，各级党委和政府都应给予足够的重视和引导。服务体系发挥集体经济的优越性，而家庭联产承包责任制保持了农民的积极性，两者相结合就能发挥出更大的作用。这个服务体系是为农民服务的，一定会受到农民的欢迎"。

李鹏还指出："农业科技推广是个大问题。我们有许多很好的、比较成熟的适合中国国情的农业科技成果，但很多还停留在实验室和试验田里面。农业科技推广，一是要解决投入，二是要解决农业科技队伍深入到农村的问题，三是要对农民进行科学技术教育、培训。农村教育必须加上农业职业教育，这样才能巩固发展农村教育，并推动农技的推广。"

李鹏同志的这些话是有道理的，在我国的一些农业发达地区已经实现了。如苏南地区的昆山县，有一户农民共六口人，有老人小孩，所以折算成2.5个全劳动力；他们承包了60亩地和4亩水塘，当然全部农活2.5个劳动力是不够的，他们靠的是集体制的产前、产中、产后的专业化集体制服务公司。而昆山县有预见，地区性农田水利设施搞得很好，又支持并组织了完整的农业服务体系。这家农户，2.5个劳动力一年纯收入1.7万元，每个劳动力年收入6800元！这就是社会主义的中国农业，土地全民所有，家庭联产承包，专业集体制服务公司，政府组织并作必要的投入，同时发展教育及科技。到2050年全国要实现这样的农业，而且承包户的承包田亩不是60亩，而会扩大规模到600亩，承包户成了承包"厂长"了。这种农业经营模式实际也是世界一般的现代化模式；我们与资本主义国家的区别，一个根本区别，在于土地的全民所有制，在于中国共产党领导的社会主义制度。

我为什么说了这么多农业问题！因为农业最受国家重视，因此已搞出了一套社会主义农业的总体设想和制度。其他如大的林区，也成立了林区企业，是大型企业了。近见报载内蒙大兴安岭林区公司的经营，也是育林、木材加工和多种经营并重，将来还可以搞福建省季天祐高级工程师提倡的林纸结合的企业。至于规模较小的有：

1）林草结合的山区综合治理；

2）林草农结合的南方草地，

都可以用农业的体制，家庭联产承包与服务技术集体公司相结合。草原草产业是目前最差的。但根据以上所述及您的《中国草业建设十年成就发展趋向及优化战略建议（初稿）》，我以为大的轮廓还是清楚的，即：

1）草原土地全民所有；

2)草牧畜结合牧户联产承包,(要加"畜",不能"公有私养",)可以土地面积承包,面积几百亩至千亩;

3)组织服务集体公司,包括屠宰公司、副产加工厂、饲料加工厂、草种公司、飞播公司,……这是要投资的;

4)政府组织及地区建设

以上四条,后两条最难,现在无人管,国家农业部也顾不上!而且需要为40多亿亩草原投资几千亿元!所以,我还是建议国家设国务院草原管理局

以上不知是否有当,请教!

此致

敬礼!

钱学森

1990.1.27

给张志美的信

张志美同志：

2月2日来信收到，我十分感谢您给我提供的有关草业的情况和所提出的意见。

我当然对草业毫无实践，只是听人说，从中学习而已。给我讲草业情况的有：中国科协荣誉委员原农业部副部长杨显东同志、中国农科院草原研究所王明昶同志、甘肃草原生态所任继周同志和农业部畜牧兽医司草业处李毓堂同志。他们给我的信息与您在信中说的并无多大差别。任继周同志和李毓堂同志而且也不同意我说的要设置独立的国务院草原局的建议，认为近期难以实现。现在您也反对，对我这可以说不是新闻了。但我要诚恳地向您说，我仍坚持在国务院设置草原局的意见。这个局专管在我国北方大约40多亿亩草原草产业；农区草场归国务院农业部，林区草地归国务院林业部。我坚持要设国务院草原局，因为这是件社会主义建设的大事，搞好了，用上现代科学技术，系统工程，这40多亿亩草原的年生产总值可以是几千亿元，这么大的事，不设置国务院专职机构怎么行？这本身就不是科技问题，而是政策问题——宏观国策。基于以上理由，我仍建议在国务院设专管40多亿亩草原草产业的草原局。

张志美，通信时为中国农科院畜牧研究所助理研究员。

您的信我已转给李毓堂同志，他是中国草原学会现届常务副理事长。我前不久有一封信给他，现复制附上，请指教。

此致

敬礼！

钱学森

1990.2.12

给高德占的信

高德占部长：

您转来的信息收到了。

说老实话，我不是搞林业的，对林业只是听行家的而已。大约三年前在全国政协参加了经济委员会孙越崎老主持的我国林业问题座谈会，才学了点林业方面的知识。后来有好几位林业专家向我反映意见，我就照转领导同志。我就是这么个林业外行；所以4月3日的全国生态林业研讨班，我不去了，讲不出什么东西。您也不必派人给我讲情况。您亲自来，那更不敢当了！其实，我看我国林业的问题在于体制，以及“国内环境问题”，所以不是系统工程能解决的（见附上《简报》8～9页）。

此致

敬礼！

钱学森

1990.4.2

高德占，通信时任国家林业部部长。

给任继周的信

任继周教授：

您3月27日在京丰宾馆写的信，今天我才见到。您的情意，我很感动，谢谢您！

（一）您的《规划》我最感兴趣的是其11页 、 行的那句话："筹办甘肃农大草业学院，……在一定程度上使组织上成为一个实体"因为草业是草产业，高度知识密集型的现代化产业，其经济效益一定很高；故如能办好7个试验站，使成为草产业企业，一定能支持草业学院。您如能在21世纪初完成此任务是了不起的。祝您成功！

（二）草原科学一词似只是草业或草产业所需科学技术的一小部分。

（三）6月下旬的会，我争取参加。届时看情况，我估计问题不大；我想我还能活几年。现在腿病好些，其它是些小病，每天伏案几小时还是可以的，请释念！

（四）令人发愁的是上面忙于燃眉急事，草业、草产业上不了议事日程！无可奈何。

此致

敬礼！

钱学森

1990.4.12

给刘恕的信

刘恕同志：

4月30日和您及陈大姐谈得很好，非常感谢您们！

近日又翻看了中国林业出版社于1984年出版的《治沙造林学》，看到此书写作名单，我以为他们如愿意，都可为将来“沙产业学会”或“沙业学会”的成员。您可能认得他们：高尚武、江福利、朱震达、赵兴梁、赵广明、赵玉章、郭普、唐麓君、李滨生、李金田、齐之尧、张强、张奎壁、张敬业、陈隆亨、陈茂才、陈必寿、施及人、许清云、谢浩然、刘德安、宋炳奎、宋音、冯显逵、潘伯荣、窦明彦、王泽，共27人。当然还有您和田裕钊同志。

成立此学会是为了先造舆论，宣传沙产业在我国社会主义建设中的重要性，并讨论我国沙产业的50年规划，例如：在我国近20亿亩干旱区戈壁、沙漠及半干旱沙地选日照充足而又风沙不大的1亿亩作为太阳能发电区，年均电功率即可达到10多亿千瓦。在治沙造林造田，年均500万亩，50年即可改造2.5亿亩。余下的沙漠发展沙漠种植生产。这不是对祖国建设的巨大贡献吗？

学会的研究讨论最后引起党和国家的重视，就有可能把有关科学技术组织起来，成立“沙业科学院”；在国务院设“沙业局”，最后在二十一世纪成立国家沙业部。

给李毓堂的信

李毓堂同志：

来信及大作和材料都收到，十分感谢！

草产业的概念不仅是开发草原、种草，还包括饲料加工、养畜、畜产加工，最后一项也含毛纺织工业，故奉上复制内蒙古社会科学院出版的《经济·社会》1990年4期文，供参阅。

此致

敬礼！

钱学森

1990.9.17

给李毓堂的信

李毓堂同志：

近日又看到了一些材料，现附呈两份。那份垂直折流厌氧污泥床反应器的研究是高技术了。

从这些材料我想到一个问题：在下个世纪我们国家应该利用生物科学技术，通过饲料加工，把下列现在作为废弃物的东西，生产大量畜禽的饲料，使饲料年产量比现在扩大几十倍、几百倍、上千倍：

1)畜禽粪便；

2)畜禽产品加工中废弃物；

3)城市粪便及部分垃圾；

4)草及农作物秸秆；

5)木本植物叶、枝；

6)工业废液、气、物。

当然还要加菌种和添加剂。饲料工厂还可以产生沼气，除供饲料工厂自己用之外，可能还会作为燃气供生活用。

正如附上的两份材料，近年来我国对饲料生产已做了大量工作，国外也有许多成果可用，开始上述事业的条件是具备的；更何况生物科学技术正在大步前进。故提出这个想法，请考虑是否有当，这关系到我国二十一世纪的食品供应大问题。

此致

敬礼！

钱学森

1990. 9. 24

给李毓堂的信

李毓堂同志：

10月7日信收到。

现在是宣传并建立草业，到21世纪是草产业；现在促使国家草业局成立，到21世纪将是国家草业部。但我已将80岁，只能当个顾问。现在的草业、将来的草产业都只能请您和任继周同志负责。所以我不能做您信中要我办的那两件事：12月初的会请假了，电影我也不上镜头。

请原谅我逃了！

此致

敬礼！

钱学森

1990.10.17

给王明昶的信

王明昶同志：

去年12月29日信及尊作二篇等都收到，十分感谢！对中国系统工程学会草业系统工程委员会及草业学会的成立，对内蒙古草业系统工程学会的成立，我谨表示祝贺！

读了您的《草业系统工程（提纲）》，使我知道草业科学的历史；因此更加意识到我6年来做的一点事是微不足道的。大家让我当名誉理事长，我实不敢当！但从历史更能看到前途远大，草业科学将与农业科学、林学科学并列。现有中国农业科学院、中国林业科学院，将来21世纪不该有中国草业科学院吗？该考虑草业科学的结构体系。请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1991.1.15

给高德占的信

高德占部长：

近年来我结识一位林业工作者张嘉宾，他是云南省林业规划设计院的。他一直宣传并推动生态林业；有些成绩，但困难不少。最近他给我来信，附有他在省政协的发言稿，现一并转呈，供参阅。

此致

敬礼！

钱学森

1991.3.29

给刘恕的信

刘恕同志：

我们现在的交往完全是科技工作者之间的交往了。

我收到沙产业研讨会的上送材料，感到同志们心是好的，但脱离实际，"书生气"！

1 文字上也不通顺，见附上文件。

2. 把沙产业扩大到石油、矿产，是整个国民经济了 那是国家计委以至国务院本身的工作，建议的协调领导组织怎么干得了？

3 理论上这样的沙产业已不是农业型的产业，我想国家林业部也无法管

您看是否要做点说服工作？

此致

敬礼！

钱学森

1991. 6. 13

给李敏堂的信

李毓堂同志：

7月24日信及《计划纲要》、《重点项目计划表》都收到，前寄的书也早收到。草业协会即将成立是好事，我也希望中国草原学会能搞起来。

近日报载全国治沙工作会议的消息及江总书记李总理致会议的信，以及大规模治理利用沙漠的十年规划，感到这是由于有国家林业部高德占部长在抓。对草产业，国家草业局是该设立的，不然现在的十年规划和“八五”计划也会落实不了，怎么办？

此致

敬礼！

钱学森

1991.7.31

给刘恕的信

刘恕同志：

非常感谢您8月10日信寄来全国治沙工作会议的文件，我身体还能适应夏天天气，请释念！

这次全国治沙工作会议的确开得好，从中央到地方的各级领导都很重视。这也是您多年努力的结果！

但我看这只是个小小的开端 从全国讲，沙漠化将会得到治理，会有所减少；但仍然是“沙进人退”！什么时候真的“人进沙退”？

而且我们要根据实际条件，搞清最后不能绿化的沙漠戈壁有多少？文件中未见数字。这不能绿化的沙漠戈壁才是真正的沙产业基地。沙产业比治沙防沙要难得多

从另外一个角度看，治沙工作是一项社会主义地理建设。再看今年由于抗洪救灾，国家对水利建设重视了，这也是社会主义地理建设。所以我们要抓住时机，为地理科学的建立，对树起社会主义地理建设的概念，再努一把力。这也是百年大计！

文件奉退。

此致

敬礼！并向田裕钊*同志问安！

钱学森

1991.8.16

田裕钊，时为中国科学院、国家计委自然资源综合考察委员会副主任。

给李毓堂的信

李毓堂同志：

近日来又翻看了《全国草地区域开发规划和“八五”计划纲要（1991－2020年）》及《“八五”—“九五”期间全国草地区划开发工程重点项目计划表》，感到明确地提出要设国家草业局及十二个省、自治区的草业局，这是非常好的。但也感到文件中对“草产业”的概念不突出。面向21世纪的社会主义中国，一定要开发知识密集型的综合草原草地产业。当然这是一件要用现代科学技术的系统工程，要探索，非一朝一日之功。所以规划和计划中一定要有草产业的试验示范点，可以设三个：北方草原一个，北方草山草地一个，南方草山草地一个。

近见《经济日报》1991年8月29日1版有新疆阜康县的报道，似具备搞北方草原试点的条件，1万多哈萨克牧民现在已全部定居，有些定居点还利用太阳能发电照明，建电围栏，使原来的传统牧业生产向现在畜牧业转变，而且阜康县距乌鲁木齐市才约100公里。《重点计划表》的“二、12”项有阜康县，但那是讲整个阿勒泰地区的，不集中。能不能选阜康县北方草原的草产业试验示范点？将来年产出应是几个亿。

以上当否？请教。

此致

敬礼！

钱学森

1991.9.2

给李毓堂的信

李毓堂同志：

我非常高兴地看了您9月27日来信及阜康、南山试验场的报告。我认为阜康、南山已有了草产业的开始，如投入科技力量抓住不放，一定能成为北方草产业的典型。有了典型就能说服人了。对促使中央决策，可否由草业协会写个有力量的报告，上送中央国务院？请考虑。

此致

敬礼！

钱学森

1991.10.8

给雍文涛的信

雍文涛同志：

我十分感谢您9月22日来信及收到您主持编写的《林业问题》增刊及1991年1期。读了之后使我感到我国林业当前面临的紧迫问题与我在近年来宣传的下一个产业革命中的"林产业"有相当大的一段距离。目前的问题是还多少年来欠下的旧帐；而我说的林产业是第六次产业革命，是21世纪后半叶的事。现在我们还在追世界先进国家正在兴起的第五次产业革命——信息时代的革命。

但我们也不能只顾眼前，我们应该在改造我国林业为木质原材料林业、公益生态林业及多功能林业的同时，考虑到几十年后建立我国林产业的问题，当前工作也要有长远方向。林科院专家人才济济，应该从现在就研究林产业的各方面课题。这是可以结合的，如三明市不就已经把木材培育林业和造纸业结合起来了吗？浙江宁波也有个林场把育林与家俱制造业结合起来了。这都跳出单纯的育林，搞横向联合，用现代科学技术达到大大提高劳动生产率。这就是林产业。将来公益生态林场也可以发展旅游业、康复医疗业等，也是横向发展。国家林业部要放开眼光，看到21世纪的社会主义中国可能是15亿人口了，要成为发达的走共产主义的中国！林业工作者的任务是艰巨而光荣的。

雍文涛，为林业部副部长。

以前我只是与林业基层工作人员，云南的张嘉宾同志和林经所的尹润生同志通信讨论，这是向部领导汇报我的想法；我大胆陈述，请您指教！

此致

敬礼！

钱学森

1991.10.9

给高勒琪的信

高勒琪同志：

10月21日信及附件拜读。对您的祝贺我要表示衷心的感谢！我完全同意您的意见；当然，一切工作都要用马克思主义哲学来指导。至于农牧结合，那就是我近年来宣传的知识密集型农产业；它不但要用马克思主义哲学为指导，而且要用有关的现代科学技术，包括生物工程和系统工程。

愿国务院的会议早日开成！

此致

敬礼！

钱学森

1991.10.29

高勒琪，通信时为国家农业部畜牧兽医司离休干部

给王明昶的信

王明昶同志：

我很感谢您和王效筠同志10月20日来信，您对我是过誉了，我在建立以马克思主义哲学为最高概括的现代科学体系仅仅开了个头，今后还要靠包括您们在内的许多同志共同努力！蒋英同志也和我一起感谢您们的好意！但我们从来不向同志们赠送我们的相片，感到这样做不妥。所以您们的要求我们不能办，敬恳谅解！

您送来的研究材料使我很喜欢，这是中国人搞的农牧结合农产业开始了！愿同志们继续努力，取得更大的成绩！要建立知识密集型的、综合性的农产业！

蒋英同志和我向您和王效筠同志

此致

敬礼！

钱学森

1991.11.8

给雍文涛的信

雍文涛副部长：

11 月 22 日信敬悉

读了《林业问题》感到我国林业发展中的困难是深层次的，恐非林业部所能独家解决，应由林业部提出，请国务院下决心综合治理。这样，“中国林业发展道路”就涉及政治体制改革、经济体制改革，非我所能阐述。我能讲的前几年早讲过了。所以 12 月初的会我就不出席了，恳请谅解！

此致

敬礼！

钱学森

1991. 11. 25

给刘恕的信

刘恕同志：

我非常感谢您送来了《沙产业专辑》，读后得益良多；犹其像您和田裕钊同志等长期在同沙漠戈壁打交道后总结所谈的，更是比我高明得多！

您讲的苏联（现已不存在了）中亚卡拉库姆大运河的教训，它使我想到沙产业还有个地理建设的大问题：治沙、改造沙漠戈壁有个能干什么不能干什么的课题，要尊重地理学规律。这个宏观理论在沙产业比在农产业、林产业、草产业和海产业要突出得多——一方面人有改造沙漠美好设想的诱惑，一方面又有地理（气象、水文、土质等）自然规律的限制。这不是地理科学研究的课题吗？

对此如何入手？我想也许可以从地理历史学开始，过去不是沙化的地区，采取人为措施大概是可以治理的；而几百年前就是沙漠戈壁，对它只能就实际情况开发沙产业，不要轻举妄动！

还有一点：沙产业属第六次产业革命，是21世纪中叶才能花开结果的，那时还要用生物技术这一现在刚露头的技术革命。对沙产业我们现在只是做初步探索工作，包括：1）从地理科学明确治沙的范围；2）通过试点，建立沙区植物、动物繁殖加工事业；3）引入生物技术，做些试验

以上当否？请您和田裕钊同志指教！这也是沙产业研究会要讨论的第一批问题。向您和出稀钊同志拜个早年！

此致

敬礼！

钱学森

1991.12.21

给李毓堂的信

李毓堂同志：

今天是1992年元旦，我向您拜年！

读了您去年12月24日信及大作《草业系统工程的理论与模式》以及内蒙古引黄灌溉草业的报告，感到对中国的草产业的几点想法，谨陈述如下：

（一）草产业的理论在您和大家努力下，已有了个初步的框架，今后还要在实践经验的总结中不断提高。

（二）这几年，我国草产业已有不少成功的试点，从实践中证明草产业的概念是可行的，大有前途的。但也要看到，已有的成就离知识密集型的草产业还有很大的距离；我说的第六次产业革命还未起步。因为生物科学60年来的科学革命和高新技术，在草产业的应用还差得远（见全国高技术新技术农业应用学术讨论会专家组报告《高新技术农业应用的成就和展望》）。真正知识密集型草产业的出现，中国的第六次产业革命，将在21世纪下半叶。

（三）知识密集型的草产业可否用一句话来概括？即：这个草产业要最有效地把草原草地上的太阳光能，首先通过植物，然后动物的转换，再加水资源、能源及其他工业材料的投入，最后产出的是直接上市场零售的商品。所以是草业加深度加工业。举个例子：日本人曾发现，把畜类的骨头磨成粉浆，可以制成"骨头豆腐"，既营养，又可口。

（四）所以草业协会要大力宣传知识密集型草产业及第六次产

业革命的光辉前途,要看到21世纪!光明的未来!

(五)看到美好的未来了,中国人就要通过革命的实践去创造这个未来。这就要研究困难和障碍在何处。现在许多领导同志讲我国社会主义建设就是不提草业;"八五"计划和十年规划对"草"就讲得最少!这必有深层次的原因,60亿亩地的大事啊!草业协会应该下功夫探讨这个问题。

以上五条请草业协会的同志考虑。也算是祝贺草业协会的成立。成立大会就不一定去了。

此致

敬礼!

钱学森

1992.1.1

给王明昶的信

王明昶同志：

3月1日来信收到。

我非常高兴您要在距市不远的地方建一个“草业系统工程试验站”,因为只说不够,要实干才能开创草产业。至于草业系统工程学会名誉顾问一事，我仍请求免了吧！这类事找我，我是一概婉谢，应承您们这一处，我怎么对付其他方面的要求？此例不能开呀。还是请您和常委们谅解！

此致

敬礼！

钱学森

1992.3.6

给王明昶的信

王明昶同志：

近见《人民日报》1992年3月9日1版有林网化牧地的报道：林网化的牧地面积全国已有579.5万亩，占宜林网化牧地面积9.3%，从此计算，林业部认为全国宜林网化牧地才0.623亿亩。此数似太少了，可能只包括南方一部分草地。因此就提出一个问题：北方草原完全不必要考虑林网化吗？林网化没有好处吗？这个问题似应引起您和草业系统工程同志的注意。

当否？请教。

此致

敬礼！

钱学森

1992.3.12

给李毓堂的信

李毓堂同志：

近见《求是》杂志1992年6期内蒙古主席布赫的文章：《发展现代化畜牧业、建设社会主义新牧区》，很受鼓舞。我们这几年来说的"知识密集型草产业"已在内蒙古草原上隐约可见！您们的草业协会似可以此为总结经验的据点，搞出一套草产业理论，建立"草业学"。当否？请教。

又，附上致王明昶同志信的复制件，供参阅。

此致

敬礼！

钱学森

1992.3.23

给李毓堂的信

李毓堂同志：

前信谈到我读布赫同志文章后的体会，而这几天又看了（《内蒙古社会科学》经济社会版的）《经济社会》1992年1期中张彤与李闖、刘明升、张立忠等写的一篇文章，又觉得我在前信中表达的不够全面。故再写此信。

我以前与您谈到的是知识密集型草产业中偏于1）科学技术方面的问题；2）一个草原小区的草产业"微观结构"。而上述三篇文章则是讲自治区领导以至国家领导要做的事：跨小区以至省区之间、行业之间的宏观协调，它涉及经济、法规、行政方面的工作。这些方面对知识密集型草产业也是重要的，缺了这些工作，也不行。当然，您在行政部门，可能早就察觉这一点，而我只是无知而矣；一笑！

此致

敬礼！

钱学森

1992.4.2

给刘恕的信

刘恕书记：

黄河下游防洪减灾文件收到了，十分感谢！

现在国家对社会主义地理建设还是不够注意，而这是社会发展的必要条件。《经济日报》昨日就有文（见附复制件）论及交通问题。瞿宁淑同志那里要促进一下。

又近日《人民政协报》有篇关于在酒泉市建设甘草基地的报道，现附上复制件，供参阅。说深加工后，每年有近亿美元产值。

此致

敬礼！

钱学森

1992.6.27

给雍文涛的信

雍文涛同志：

您送给我的由您主编的《林业分工论——中国林业发展道路的研究》收到了，十分感谢！此扉页上有印章“请指正”，这我不敢当！但我有责任向您这样一位中国林业的老领导老部长汇报我近来对社会主义中国林业的一些思考，供您参看，并指教。

（一）《林业分工论》实际上是同志们认真总结了我国长期以来林业工作的经验并参考世界各国的经验，从而制订了社会主义中国林业的发展方针政策和规划，这是史无前例的开创性工作，是您们为社会主义建设立下汗马功劳！

（二）前些日子，我读了高德占部长在《求是》1992 年 2 期的文章《建好绿色屏障、办好绿色产业》，感到不满足，似未说清问题。现在您的书解决问题了，“两论一化”、商品林业、公益林业和兼融性林业并举。

（三）实现此宏伟规划的科学技术宏观理论是“系统林学”，见张嘉宾同志同名的书（云南人民出版社 1992 年 4 月），有林业第一产业、林业第二产业、林业第三产业和林业第四产业。

（四）我认为中国的林业落后于农业，农业已开始了社会主义市场经济体制的改造，走向现代化高效的农产业，也就是充分利用现代科学技术的农产业。什么叫充分利用现代科学技术呢？附上复制件是讲养鸡的产业的，可见一斑。中国的林业现在方向明了，也要赶上去。

（五）但我认为我们还要抓紧微观改革，即一个林业生产单位，如森工局、个人及集体林场，自然保护区与国家公园等的内部企业运行体制。近见报载经林业部批准长白山17个森工局已试行林价制度，并已初见成效。这是从过去的产品经济改为商品经济，极大地调动了广大职工的积极性。林业也会出现林产业的“首钢”！

（六）公益林业既不以木材生产为目的，那就应该下气力抓森林的副业生产，以增加产出。这里有林中树木的各种副产品，如楝树；也有树上的寄生物；也有林间各种动物和各种植物。这些副产品往往是珍贵药材，经济价值很高。

（七）由于以上的几条，我看国家抓住林产业的改革，不断深化，到21世纪，在社会主义中国就会出现知识密集型的林产业，促进第六次产业革命。

此致

敬礼！

钱学森

1992.7.24

给刘恕的信

刘恕同志：

来信及附转郭普同志信、文稿都收到。我祝贺您受聘为全国治沙暨沙业学会名誉理事长！

两件事：

（一）郭普同志要我把他的文章送甘肃省委研究室或甘肃省科协，希望他们关怀支持、指导扶持。但我想由您办此事为宜，您曾是甘肃省副省长，现又是学会名誉理事长。郭普同志文附上。

（二）巴巴耶夫院士要登我的那篇文字，我当然同意，您和裕钊同志若把此文译成俄文，那也是为中国和土库曼斯坦国之友谊作出贡献，是件好事！

蒋英和我对两位的关怀，表示感谢！

此致

敬礼！

钱学森

1992.8.17

给郭普的信

郭普同志：

8月7日来信及大作《更新观念改弦易辙闯新路——创建知识密集的沙业试验田》都收到，十分感谢！

您信一开头讲我在河西戈壁滩上指点现场如何如何，那是误解了：我去导弹发射试验场是60年代至70年代事，那时我脑子里还没有沙产业的概念，农业型知识密集农产业、林产业、草产业、海产业、沙产业是在1984年才想到的，这时我在北京。

送尊作事，因文中多处有我的名字，由我送甘肃省领导部门就不合适了。我已将文稿转刘恕同志，她是全国治沙暨沙业学会名誉理事长，又是前副省长，由她送更好。

此致

敬礼！

钱学森

1992.8.17

郭普，通信时为甘肃治沙所所长，郭普老先生毕生献给沙漠治理事业，他治学敬业精神是为后人留下的宝贵财富。

给刘恕的信

刘恕同志：

前见报端一位访以色列的记者说，以色列在沙漠化土地上夺得粮食丰产，还能出口。说这完全是科学技术的功劳。

不知我国治沙科技专家去以色列考察过吗？如还未去过，全国治沙暨沙业学会不该设法办这件事吗？请酌。

附上剪报复制件一袋。

我向裕钊同志问安！

此致

敬礼！

钱学森

1992.8.28

致田纪云的信

田纪云副总理：

记得在前几年我当面向您报告过国营林业要与造纸工业联营才能摆脱困境。现在看是大有希望了，国家林业部已在长白山森工局全部试行林价制度。这就为林区实现林、工、商、农相结合的有效产业开辟了道路。

但现在我国全部森林面积到1991年才19.3亿亩，其中绝大部分为国有林，而且是商品林，公益林及兼融林只4亿亩。19.3亿亩是国土面积的13.4%，太少了。为了改良我国生态环境，森林面积应占国土面积的30%以上。所以我国林业远远落后于农业，必须尽快赶上去。

加速林业发展，当然要发动广大群众。现在不是没有造林的愿望：如广西的小山区的"岩"，在四围山上植树造林就能在平地大大提高农产量，而森林的野生动物及药材又是有经济收入的。再如前几年吹起来的山林大户，当时好像是个体或集体林业的先声，但近年也落入十分困难的境地。此中原因是国家政策和措施不配套，不是没有相应的科学技术。

因此我建议：请国务院在近期召开全国林业工作会议。

以上不当之处，请批评指正。

此致

敬礼！

钱学森

1992.9.28

给刘恕的信

刘恕同志：

我很高兴收到《动员起来向沙漠进军——全国治沙工作会议文集》，谢谢！

不久前见到刚从以色列访问回来的中国科学院力学研究所郑哲敏研究员，他说那里的科技人员对"中国用世界耕地面积的7%养活世界人口的22%"，感到没什么！因为以色列在那么干旱的一点点土地上养活了那么多人。我想我国的沙业工作者要注意学其所长。

请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1992.10.10

给刘恕的信

刘恕同志：

您送来满城同志赠的冬桃收到了，蒋英同志和我都非常感谢你们对我们的关怀！我们也要问您和田裕钊同志好！党的十四大对大家是莫大的鼓舞，会议决定要加强基础设施建设，用我们的话，就是加强地理建设和建设沙产业！

裕钊同志提出的高技术沙产业是前途无量的，所以在今后几年国家体制改革中，国务院应设沙业部，从防治沙漠化及风沙化土地5.6亿亩入手，再向沙漠戈壁17.4亿亩进军。我们搞出榜样，那中近东几百万平方公里的沙漠就可用核能淡化海水，改造成生产园地了，为人类做出贡献！

让我们共勉！

此致

敬礼！

钱学森

1992.10.27

给周嘉槐的信

周嘉槐教授：

11 月 2 日信及尊作《植物生理学通向新农业的途径（纲要）》都收到，十分感谢！

我在全国政协的那次发言能引起您的注意和重视，令我深受鼓舞！但我究竟不是此道行家，能说的也就那几句，所以您要我为《植物生理学通讯》再写什么是困难的，不能瞎说呀。还是先听听专家们的意见为好。希望能收到此刊以便学习。

请恕我未能遵命！

此致

敬礼！

钱学森

1992.11.16

周嘉槐，通信时为安徽师范大学生物系教授

致钱正英的信

钱正英副主席：

蒙赐尊作《中国水利历史·现状·展望》，我十分感谢！此书十分精炼，才4.5万字，把我国水利的全貌讲得很清楚，真是您这位近40年的老部长之杰作！

但我也有点看法，即此书是就水利讲水利！您现在既是党的第十四届中央委员，又是全国政协副主席，地位很高，就应该站在社会主义建议的全局的高度看问题，不限于水利部。我的理解是：水利问题有您在书中讲那些重要方面，但其根源在于水土流失；而水土流失的根源在于森林覆盖率太低，荒山秃岭到处皆是！例如北京的西山，在汉代还是密茂的林山。现在我国1991年（据高德占部长1992年12期《求是》杂志文讲）才有森林面积19.3亿亩，占国土面积的13.4%。即便不算约20亿亩沙漠戈壁，也只是15.5%！实在太少。例如日本，森林面积即占其国土面积约70%。这里的病根子是两个：一是历史留下来的债，人口多，生活要伐木嘛；二是建国后，国家林业部照搬老大哥的那一套，林业政策不符中国国情！近年来，林业部政策有些进步，但未如农业，仍未见大的转机！令人担忧！

我向您说这些，是希望您这位有发言权的人，指出中国水利问题不能限于水利部，是天、地、人的社会存在的环境问题，水土保持靠森林，国家森林覆盖率要提高到30%以上。国家林业部要“换脑筋”！

希望您完成这样一个历史使命,当一位建国的伟人功臣!

以上不当之处,请您批评指正。

此致

敬礼!

钱学森

1992.11.21

致田纪云的信

—

田纪云副总理：

这次是我第二次写信向您报告我对发展我国社会主义的新的大农业的想法。我感到问题重要，所以要向您报告。

（一）我们面临着一场新的产业革命，21世纪初的产业革命。产业革命是生产技术引起的生产力大发展，从而引起一场经济结构的大变化，最后导致社会结构的飞跃。所以第一次产业革命发生于大约一万年以前，人从采集、打猎为生变为靠种地放牧为生；原始公社的社会制度变为奴隶社会制度。第二次产业革命发生于中国大约3000年前，即奴隶社会后期，商品交换出现了。第三次产业革命也就是发生于18世纪末、19世纪初的西欧，所谓工业革命。第四次产业革命发生于19世纪末、20世纪初，帝国主义开发了世界市场，生产体系也大为改观，出现世界规模的市场经济。列宁早逝，斯大林思想僵化，苏联未能及时进入社会主义市场经济，吃了大亏；也影响我国，损失了40年时间！第五次产业革命是世界正在进入发展的又一次产业革命，信息革命，是由电子技术引起的。这在我国已引起重视。随着社会主义经济体制的改革，发展我国社会主义市场经济，我国企业进入世界市场竞争，第五次产业革命必将在今后开展起来。我认为社会主义中国是中国共产党领导的，我们是以历史唯物主义武装起来的，我们要在总结历史经验的基础上，有远见之明，看到21世纪，看到建党100周年！所以我们要注意现代生物科学技术的巨大发展，看到由此引起的又一次产业革命——第

六次产业革命。我们要为社会主义中国搞第六次产业革命作准备。

（二）我前两次写信报告的内容——海产业和林产业，都实际是为第六次产业革命作准备；我们的林产业、草产业、海产业和沙产业要赶上农业，即农产业。农是走在前面的，现在国家已有一整套方针政策和实际制度，可以在本世纪末使农村达到小康水平。林、草、海、沙要加快发展。

（三）另一项为第六次产业革命作准备的工作是抓现在我国农村的先进典型：江苏江阴华西村和河南的刘庄。他们都早已超过小康水平；他们都有强大的乡镇企业，年创巨额累积。因此他们是具备条件迈步走向第六次产业革命的。

（四）但从近日来有关华西村的报道看，他们虽有走向第六次产业革命的可能与愿望，但具体开步走，有困难，缺少国家的指导与帮助，缺少强大的科学技术力量实施技术开发。为此，我也曾去信中国科学院副院长李振声同志，征求他对开展第六次产业革命的意见，他回信也是肯定的。所以看来就缺国家的指导与帮助了，没有领导的组织是不行的；而这必须是高层次的领导，因为这项工作超出全国性统一安排下达的任务。

（五）最后，此信的目的就是请您来安排在华西村、刘庄开展第六次产业革命的试点。

以上不当之处，请批评。

此致

敬礼！

钱学森

1992.11.25

给卢良恕的信

卢良恕教授：

近读国家科委的《软科学研究动态》第 33－34 期，有《西藏"一江两河"考察与综合开发建议》（摘要），我很感兴趣，因这是一个特殊的地理环境，也必然是我说的农产业——第六次产业革命中的一个大问题。因此询问您，能否将此报告的全文及附件寄我一份？我要好好学习研究，麻烦您了。

1993 年即将到来，我用此机会，恭祝新年！

并致

敬礼！

钱学森

1992. 12. 20

卢良恕，通信时为中国农业科学院院长、研究员，我国著名农学家，中国工程院院士

给刘恕的信

刘恕：

蒋英和我都非常感谢您元月19日来信！我们也要向您和裕钊同志拜个晚年，祝您们在鸡年工作顺利！

我很高兴能读到您们访问以色列的工作报告；也想将来我们的8名研究生学成归来对祖国的沙产业定有建树，是大好事。

近读《人民日报》今年元月19日1版有西北地下水丰富的报道（见附上复制件），使我想到一个问题：我国沙业工作者是否应根据自然条件及现代科学技术划出在约20亿亩沙漠戈壁和沙化地中有多少是可以转化为绿洲的？真正不能转化的有多少？这是战略问题。请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1993.1.26

給李毓堂的信

李毓堂同志：

（一）您二位写的为《中华英才》用的稿子，我只动了几个字，妥否？请酌。

（二）您的文集目录看了，真是草业的洋洋大观！好得很。

（三）海南白沙县的成绩的确引人注目，我只提一点：能否与畜产品深加工企业联营，将肉食制成塑料袋装直接上市，畜脏可提药者直接制药，下脚入饲料。这样才是草产业，经济效益一定很高。白沙县的地理条件比较优越，这应能做到，也就成为全国的草产业示范了。

此致

敬礼！

钱学森

1993.2.3

给《森林与人类》编辑部的信

《森林与人类》编辑部：

我一直收到您寄来的贵刊，对此我谨在此致谢！

在 1992 年 4 期上登了联合国环境与发展大会的《关于森林问题的原则声明》，这很好。我深感我国林业严重落后，同世界各国相比，我们的森林覆盖率要排到 100 多位以后！近年来这个情况没有什么大的变化，是我国社会主义建设的一大问题。解决这个大问题必须动员广大群众、科技人员和各级领导，对此《森林与人类》有一定的责任。所以贵刊应该刊登一些讲林业经营、林业经济的文章，提高大家的紧迫感、责任感。

以上当否？请指教

此致

敬礼！

钱学森

1993. 2. 5

给山东禹城县人民政府的信

县人民政府：

中国科学院李振声副院长把您们12月6日写给他的《关于农区发展畜牧业的情况报告》转给我了，我读后深受启示。下面就讲讲我的几点体会，供参考。

（一）禹城县在李院长的指导帮助下，走"农牧结合"的路子，的确取得很大的成绩，可喜可贺！问题是再下一步怎么走。

（二）我认为下一步要考虑在"农牧结合"的基础上再跨一步，走向大农业，加上林、渔、药，即造林网，发展池塘养鱼，种药材。这样再将基础筑得更厚实。

（三）然后利用生物技术，把废弃物加以充分利用，生产燃料沼气、饲料蛋白等。

（四）再搞农、工、贸三结合，开设药厂，充分利用农（药）牧产品；也可开设制革厂、畜牧产品加工成袋装上市的成品，日本就利用畜骨磨成"豆腐"，营养良品，我们也可以试试。这样搞禹城县就为下一个产业革命做准备了，迎接第六次产业革命！关于第六次产业革命，《光明日报》2月19日登了我的两封信，现附上复制件供参阅。

我现在年老体弱，去禹城县参观学习，那是办不到的了，只能写这样的信，提点看法，希望对您们有用。

此致

敬礼！

钱学森

1993.2.24

给吴中伦的信

吴中伦教授：

蒙赐尊作《加强主要林区建设——发展森林资源，发挥森林生态效益》，读后深受教益。年前得雍文涛同志主编的《林业分工论——中国林业发展道路的研究》，也学到许多学问。的确，我国林业由于过去在政策方面的偏差，积债甚多，因而在展望21世纪时，令人担忧！现在我国全部森林面积是国土面积的14%，太少了。为了改良我国生态环境，森林面积应占国土面积的30%以上。所以我国林业远远落后于农业，必须尽快赶上去。

当然，国家林业部是努力的。吉林长白山国有林区的林木生产，在产品经济轨道运行42年后，于1992年初转入商品经济轨道；去年林业部推出加速林业改革措施，包括发展林区 、 、 产业；近日国务院发出通知要加速绿化工作、加快林业发展。但我总感到我们还缺一个总的林业改革方案、改革政策——像农业那样在14年前，推出农田包产到户责任制，再加后来进一步完善的个体与集体相结合的双层经营制，同时发展乡镇企业，搞农、工、商 结合。用我的说法，农业已成为农产业，走向知识密集型的、以日光能量通过生物转化为基础的现代化产业 第六次产业革命（见附上复制件）。林业怎样跟上来，成为林产业呢？我想这不完全是自

吴中伦，通信时为中国林业科学院研究员，我国著名林学家。

然科学技术问题，而是社会科学、经济科学和体制改革的问题。怎么办？我想：

第一，我们要认真总结国内比较成功的林场的经验；

第二，我们要认真总结国外比较成功的林业经验，如瑞典的林业经验；

第三，我们要向我国十几年来农业迅速发展的成就借鉴；

第四，从以上建立我国新时代林产业，包括林、工、商、农的新体制。要“换脑筋”，解放思想。山东省烟台市成立了农业招商局，并划出100万亩林业山滩及其他，全方位进行招商引资发展合资合作项目（见附上复制件），就给我们启发。

以上对不对？我是林业的外行人，所陈如有不当，恳请指教。

此致

敬礼！

钱学森

1993.3.7

給高德占的信

高德占部长：

现在我国森林面积已20亿亩，已大致等于农田面积。林业部也在新国务院的41个部委中。为此，我谨向您表示祝贺！愿我国森林面积早日达到国土面积的30%。下面林业工作者是有积极性的，我认得的一位在云南省林业规划院的张嘉宾同志就如此，现附呈他最近的一封来信，从中可见。我希望您能帮助他们。至于我能做的一点事，我已经做了；见附上剪报。

此致

敬礼！

钱学森

1993.3.17

给高连国的信

高连国同志：

收到您3月19日寄来的信及复制件，我非常感谢！

您关心我国治沙防沙工作，并提出建议，一定会使治沙工作者重视并认真考虑。而我自己并无治沙的实践经验，所以将来信及附件转寄这方面的专家刘恕同志，她会与您联系的（刘恕同志现任中国科学技术协会书记处书记）

再次表示感谢，并致

敬礼！

钱学森

1993.4.3

高连国，通信时为黑龙江省绥化地区气象区农业气象检查员。

给马传栋的信

马传栋教授：

4月10号来信及所赐大作《黄淮海平原区生态农业》都收到，十分感谢！

我认为：把生态经济学作为社会主义经济中要下功夫研究的一门学问是正确的。但社会主义农业应该明确是以高产、优质、高效为目的，只提“生态农业”不能完整地表达这一要求。所以我不赞成强调什么“生态农业”，我的提法是以生物和阳光为基础的，充分利用地理资源的农、林、牧、渔、工结合的产业，简称为农产业。我们中国人要用马克思列宁主义毛泽东思想独立思考，不要跟着洋人喊！请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1993.4.22

马传栋，通信时在山东省社会科学院经济研究所

给徐有芳的信

徐有芳部长：

我读了5月3日《经济日报》记者孟宪江的《访林业部新任部长徐有芳》报道，很受鼓舞，故写此信。

我认为林业部工作是大有成绩的，现在我国森林覆盖率已是国土面积的14%。当然也还有不少问题，所以我曾多次向原高德占部长反映意见。去年9月28日还向原国务院田纪云副总理去信讲了我的看法，现将此信复制件附上，请阅。总的来说，有两个方面：

（一）不是传统概念的林业，应该是通过森林为主的生物系统将阳光充分利用，转化为人所需要的产品，所以可谓林产业。它是林（加农、草、牧、渔、药）、工、贸相结合的企业。这个概念在附上姚文明同志的文章《用生态农业的观点试论林区草地的开发与利用》，可见一般。这种生产方式是用系统工程的思想组织“大林业”经营，是高产、优质、高效的林业。

（二）除国有林之外，要大力发展个体和集体的林产业，要发挥人民建设社会主义林产业的积极性。这样才能大大提高我国的森林覆盖率到30%以上。为此国家要有方针、政策，例如建立林产业的产前、产中、产后服务业，制定有关的法律、法规。这方面林业是大大落后于农业了，可以吸取十几年来我国农业的许多成功经验。

徐有芳，通信时为国家林业部部长。

我对林业、林产业的意见就这两个方面。另外，国家林业部还兼管防沙、治沙，即我说的沙产业；对此也希望您关心，布置工作

以上定有不当之处，请批评指正！

此致

敬礼！

钱学森

1993.5.17

给周嘉槐的信

周嘉槐教授：

去年11月你曾来信要我写点关于植物生理学和农业的东西送《植物生理学通讯》，当时我还没有什么可写的。后来读到广州华南农业大学农史教研室周肇基教授在江西省南昌市的农史研讨会上一篇讲嫁接的论文，激发了我的兴趣，近来我一直在考虑这方面的问题。现在我有如下一些思考，谨向您报告。

总的是：为了一定的目的，对自然界的植物用剪枝整形和嫁接进行人为的改造，在过去已有大量实践经验，似有以下几个方面：

1. 为美术创造搞盆景制作；

2. 为桑叶高产养蚕，矮化桑树到高仅一米，并密植；

3. 为了高产，把枣树矮化密植；

4. 为了优质高产，对果树进行嫁接；

5. 为了优化，对花卉进行嫁接；

6. 也有天然发生的乔木嫁接；

7. 为了高产优质，对草本黄瓜进行嫁接；

8. 为了高产优质，对苹果矮化嫁接(见附上复制件)；

9. 为了改性高产，将番茄与地瓜(又名山芋、红薯、红苕)嫁接。

由此也可看到将来还可以大大推广，可以搞：

10. 观赏乔木(即公园中的)加以人工造型，把盆景技术放大；

11. 农作物嫁接幼苗可以搞工厂化生产等等。

因此，剪枝整形和嫁接技术在农业、林业中是大有前途的。但这方面的工作似尚缺少植物生理学的理论指导，那么我们为什么不去开发一门技术性科学——"植物嫁接改造学"？它的作用决不亚于基因工程学。

以上是否有当？请指教。

我的知识就这么多，写不了长篇论文，请谅。

此致

敬礼！

钱学森

1993.6.6

给瞿宁淑的信

瞿宁淑同志：

您好？我近日来想到一个关系到中国地理建设的问题，谨向您报告如下

（一）对中国社会主义物质文明建设，我们定了三步棋的总体要求，一直到21世纪中叶。我们能这样是因为有世界发达国家作借鉴

（二）但对中国社会主义地理建设就得靠我们自己了，因此我们要研究我国长远的地理环境是什么样的，然后才能分几步棋去达到

（三）我国理想的地理环境应由我国，主要是地理工作者自己定。例如，可以提出以下几条：

1）森林覆盖率达50%；

2）水土保持完好，无山崩、无泥石流；

3）水资源充分合理利用，防洪防涝、防旱，南水北调；

4）叫黄河清；

5）中国西半部（以兰州、成都、昆明南北划线）要与中国东半部平衡，大力发展交通；

6）地震预报；

瞿宁淑，通信时为中国地理学会秘书长，研究员

7）充分利用能源，清除废气、废液、废渣；发展水电、核电、风电；

8）改造农林业，实现农、林、草、海、沙五种以阳光为能源通过生物生产的产业；

9）气象预报及人工造雨等；

10）建立信息网络（包括电子计算机站）；

11）居住地园林化，建“山水城市”；……等

以上设想有没有道理？请教

我向吴传钧教授问安！

此致

敬礼！

钱学森

1993.7.4

给周嘉槐的信

周嘉槐教授：

7月29日信及附来尊作《应用植物生理学导论》以及拙文复制件都收到。杨老先生的一些看法我听人说尚未被大家接受；所以我不敢回信，我不懂行呀。看了您的来信，我放下心了；我想杨老也会满意的。

《植物生理学通讯》1992年29(3)期早收到，请释念。

读了您早在1990年发表的论文，使我认识到对生物学到农业技术的中间技术科学这一观点，您是先行人，我落后人约两年！对此我是高兴的，有您在前引路，这中间技术科学大有希望了。但我想应该把路走下去，要建立一系列专门学科；在71页上您举出19个课题，将来会有些什么专业呢？我想到的植物剪接改造学能不能算是其中之一呢？还有什么？我这么说是因为我比较熟悉的应用力学这门技术科学，下面还分

1. 流体力学
2. 固体力学
3. 气动力学，又分低速气动力学
   跨声速气动力学
   超声速气动力学
   高超声速气动学
4. 薄壳结构力学
5. 飞行动力学

6 稀薄气体动力学

7. 弹性力学

8. 粘弹性力学

9 大气动力学

10. 水力学

11. 海洋力学

这样考虑有道理吗?请教

此致

敬礼!

钱学森

1993.8.2

致钱正英的信

钱正英副主席：

我非常感谢您赠的《黄土高原》画册！

我翻看久久，感受甚深！这一大片宝地共63万平方公里，约我国国土总面积之6%。有宜农耕地共2.80亿亩，宜草牧地共3.0亿亩，共5.8亿亩。还有约3.65亿亩，即63万平方公里的38.6%，能搞什么？工业决不要那么多，大部分应是林区，森林覆盖率应是30%左右！而从画片看，黄土高原就是缺树！恐怕造林是一项根本任务，这是治理水土流失决不可少的。

以上当否？请教。

此致

敬礼！

钱学森

1993.10.11

给王明昶的信

王明昶同志：

10月11日来信及所附您写Redman会谈纪要都收到。您要我为《草业系统工程理论与应用研究》一书题辞，这我不敢当，我也从来不会干这类事，一概婉谢。所以这次也不例外了，请谅！

对用系统工程的草产业，实是以草原为基地的草、牧、畜产加工、饲料工业、畜产制药，以至皮革制品，商贸的综合性产业体系，所以要用系统工程来组织经营，因此也是知识密集型产业。而且真正做到，按人口平均，人均年收入到5000元是可能的。我希望在您的组织指导下，内蒙古自治区能出现这样的草产业示范场点，如同农产业的江阴华西村！

此意不知是否妥当，请指教！

此致

敬礼！

钱学森

1993.10.16

给刘恕的信

刘恕同志：

我非常感谢您和九位党校进修一班四组同学送来花果篮！那九位我都不怎么认得呀，请您代我向他们致谢了！谢谢！

前几天那位印度尼西亚华人要向治沙工作赠30万港元，我希望能办成。也麻烦您和您的秘书了。

谨言此意；并问裕钊同志好！

此致

敬礼！

钱学森

1993.11.8

给刘恕的信

刘恕同志：

您在10月25日写给蒋英同志的信我也看到了。我们两人都感谢满城同志送来的珍品；此谢意恳请您为我们转达满城同志。

这次我住301医院是为了例行体检。我请医院领导把节目安排得紧凑些，所以大小20项检查，8天半就完成了，10月11日上午9:30到医院，19日下午就回家了。结论是：身体情况没什么变化。完成一项任务，也就算通过了，请释念！

林业部徐部长处，请您向他转达我对他的感谢！他要来看我，我不敢当，还是有事写信吧。但我国社会主义林产业的建设，是个大问题，还没有得到党和国家的应有关注。目标也不明确：如（1）应是林、农、药、畜、工、贸结合的林产业，不是光种树收材的林业；（2）要充分发挥科学技术，包括系统科学的作用。林产业也未能像农产业那样，有华西村、刘庄、唐山市半壁店村等那样的典型。这里面可能有个思想认识问题：如中国林学会主办，由董智勇同志总编的《森林与人类》这一刊物，其中文章只讲"公益性""科学性""实用性"和"趣味性"，而就是不讲经营收益，不讲"钱"，还是老一套计划经济思想！

您在信中说到中国西半部交通建设问题（我用"中国西半部"，不用"西部"，因为概念不一样），那是中国社会主义地理建设的大问题。《科技导报》1993年10期60～61页陈传友同志的文章提出了一个振奋人心的设想，调雅鲁藏布江水北上，这比长江三峡工程

还大，这是21世纪的工程！我们为什么要这么干？因为像陈传友同志在文中讲的道理吗？当然是这个道理，但不止于此：因为中国西半部有众多的少数民族，他们同亚洲西部、亚洲东南部国家的居民有共同的语言、文化传统，一旦中国西半部的社会主义建设搞好了，对他们必定有重大影响。这是世界社会主义的大问题！

还有一个大问题，即21世纪中国社会主义地理建设的问题。这是我们现在就该动手研究的问题，不为21世纪的社会主义建设创造环境条件，中国社会主义建设第三步棋怎么能开步？这里面包括：

(1)全国森林覆盖率应达35%以上；

(2)江河治理，"黄河清"！

(3)南水北调及其他地区间调水；

(4)交通网络建设，海港、江河码头建设；

(5)高速铁路、高速船建设；

(6)最大的问题是适应第五次产业革命需要的信息网络建设；

(7)其他。

这一课题就更宏伟了。中国科协能组织研究吗？我们要"面向现代化、面向世界、面向未来"嘛。

信写长了，干扰您在中共中央党校的学习了，请谅！

此致

敬礼！

钱学森

1993.11.28

给徐有芳的信

徐有芳部长：

中国科学技术协会书记处刘恕同志向我转达了您对我的关心，对此我要向您表示深切的谢意！

我在《国内动态清样》1993 年 11 月 20 日第 2973 期见到您在林业部召开的传达贯彻党的十四届三中全会精神会议上的讲话。您讲了六点，都很重要，是推动当前林业工作的纲要。

但我想得更远一点，想到下个世纪，到那时我国森林覆盖率不该达到 30%吗？甚至 40%？但从我看到的材料说，我感到我国大多数林业部的工作者似乎还没有从社会主义计划经济下的国有用材林业思想解放出来，一说就两大任务：1）管好国有林区；2）动员人民群众种树。这是没有看到我上述的世纪任务，恐怕也是您的担心吧。所以要动员广大林业干部换脑筋，一是解放思想，真正进入社会主义市场经济；二是要实事求是，看看今天在祖国大地上涌现出来的民办集体林产业；林、果、木、畜、禽、药和加工相结合的生物产业。这方面已有不少成功的例子，在山东省、在江西省都有。然后总结成我国新时代的林业政策，制定出 21 世纪中国的林产业规划计划。

我以上这些话可能不对，那就请您批评指教！

此致

敬礼！

钱学森

1993. 11. 28

给刘恕的信

刘恕同志：

您5月20日来信及“促进沙产业发展基金筹备会议情况”都收到，我感谢大家的努力！

只有一点，说要出版钱学森沙产业论文集，而我从来不同意出版我论文专集的。这是因为现代科学技术活动总是集体的活动，决不是个人独自办得了的。就以沙产业为例，田裕钊同志的工作就很重要，更不要说您的多年贡献了；怎么能就收集我的那点东西呢？说纪念十周年可以，但请不出专集，出文集

请您考虑

问裕钊同志好

此致

敬礼！

钱学森

1993.11.28

给李毓堂的信

李毓堂同志：

您在毛泽东主席诞辰100周年的来信收读

我看确如您讲的，当前中国草业协会的一个主要任务是为草业、进而为草产业，多作宣传。对怎么宣传，我提以下三点意见供您们考虑：

（一）在全国建草业的典型，不拘大小都可以是典型。什么叫典型？自然是走在前头，有示范意义的。在农业或农产业就有江苏江阴华西村镇，河北唐山市半壁店村等

（二）要借鉴。如附上复制件讲周口地区利用农作物秆秸氨化后养牛，又发展牛的制品工业，从皮料、皮衣、皮件到人工牛黄、牛血清等。牛粪还可以发酵产沼气，粪渣还田作高效肥。草业或草产业不可以由此借鉴？草地施肥，高产草料，草用机器收割，氨化后养牛，牛产品加工，牛粪产沼气，粪渣还地。这样牧民也可以"奔小康"了，户收入上万元乃数万元一年

（三）必要的科学技术是已有了的，任继周同志那里成果千万项

此致

敬礼！

钱学森

1994.1.4

給周嘉槐的信

周嘉槐教授：

您九月12日信及《植物生理学通讯》1993年6期二册都收到；去年12月29日信也早已收到。我非常感谢您对植物嫁接改造学的关心。

您校要开设“生物技术”新专业，真是大好消息！现在报刊上生物技术时代的呼声很高，但开拓此新领域，首先要培育人才。您那里开步走了，我国其他高校一定会跟上来。所以我要向您和贵校表示祝贺！

此致

敬礼！

钱学森

1994.1.18

给刘昌明的信

刘昌明所长：

您5月8日来信及所附文件《生态农业研究》共5期，都收到，我十分感谢！

我理解生态农业实是运用现代科学技术知识，创立一个人与环境协调发展的大农业。为此目的，您所是可以大有所为的。但这是一项应用科学技术的工作，不但要有成果，而且要推广成果，产生经济效益。用我的话说，您所应该成为科学技术创新，同时搞推广的技术咨询服务，即我说的第四产业。中国科学院已有这方面的具体体制，即“一院两种制度”。据此，您所是带头的现代农业技术创新研究单位，同时成立若干个独立自主经营的农业技术企业。每一个农业技术企业与研究所定合同，每年包交一定数量的钱作为引用研究所成果的代价。例如组培育苗门，就可以成为“组培育苗公司”；太行山山地生态实验站改组成“太行山山地生态股份公司”，农民入股、研究所以技术入股等。涂层尿素如已有生产经营企业，那研究所也应索取技术咨询费。这样您研究所就搞活了，研究经费有了除中国科学院拨款之外的又一大财源。

以上请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1994.5.29

刘昌明，通信时为中国科学院石家庄农业现代研究所所长。

给刘昌明的信

刘昌明所长：

您6月14日信收到，我十分感谢！

您问我：我的关于第六次产业革命的话能否在您所刊物上转载？当然可以。但请注意：第六次产业革命是件大事，它不但会促进我国奔小康，而且将在21世纪推动我国奔向中等发达国家

此致

敬礼！

钱学森

1994.6.17

给雍文涛的信

雍文涛同志：

您6月23日来信及《中国海南岛热带森林分类经营永续利用示范》两函16份资料都收到，对此我要表示感谢！这些资料容我仔细学习，如有什么想法，定向您请教

到现在我对我国林业界仍是我以前就向您说过的，林业界要向农业学习，向农村领导人学习，甚至向经营成功的山林个体户学习，要考虑林、果、药、畜、禽、工、贸综合经营，使林业变为林产业，效益成倍、成十倍上升

此致

敬礼！

钱学森

1994.6.26

雍文涛，通信时为中国绿化基金会负责人

给任继周的信

任继周教授：

好久未通信了，您好！

我一直收到《草业科学》对此我十分感谢！我仍坚持宣传第六次产业革命，也有些人赞同，尚未得到中央和国家认可，还要努力！此中也有个小问题：译为英文的问题。对草业您曾问过我，我当时有两个拼法小异的选择，我现在认为根据拉丁文多数的表达法，应择其一，将其中一个字母用i，不用a。即Praticulture，不用Prataculture。其它四业则是：农业，Agriculture；林业，Arboriculture；海业，Mariniculture；沙业，Deserticulture。

您看行吗？

此致

敬礼！

钱学森

1994.7.31

又：经您审阅的贵刊1994年3期1页文中，17.91km² 恐有误

给刘恕的信

刘恕:

又有一段时间未通信了,您好!田裕钊同志好?

附上剪报复制件请阅。徐有芳部长这次讲治理沙漠戈壁有了新思路,令人高兴!但我想,报道没有讲怎样才能做到向沙漠要粮棉油肉?怎样解决缺水问题?是调水吗?那可是件大事,是件地理建设的大事,要上万亿元的投资啊!

此事您看如此说行吗?请教。

此致

敬礼!

钱学森

1994.8.25

给参加"钱学森建立沙产业理论十周年纪念会"同志的信

向参加"钱学森建立沙产业理论十周年纪念会"的同志们致意

我因行动不便，不能参加会议，但我的心是系着这次会议的！所以我要向参加会议的同志们致以敬意！并祝会议圆满成功！

我在十年前提出沙产业的设想，只是考虑到我国有153万平方公里沙漠、戈壁和沙漠化土地，而且沙漠、戈壁不是没有生物；我们应该让生物利用太阳光能为人类创造财富。我很高兴地知道，现在甘草和沙棘已成了规模生产。当然，早在建国初年，我国第一代的领导人就提出要防沙治沙，并建立了防沙治沙事业。今天在座的不少同志对此曾作出重要贡献；中国的防沙治沙是在全世界领先的。我们决不会忘了他们的功绩！今天特别令人鼓舞的是：据《人民日报》1994年8月25日2版报道，国家林业部徐有芳部长在考察陕西榆林等地治理毛乌素沙漠的情况时说，根据各地几十年积累的治沙经验，今后防治沙漠工作必须从单纯的防沙治沙逐步转到全面开发沙漠资源的轨道上来。他说，在建立社会主义市场经济的形势下，必须对沙漠实施综合治理、综合开发，在沙漠地带建设大片绿洲，创造改善生态环境，从而进入向沙漠索取粮棉油、肉蛋奶的新阶段。这就把沙产业推进到改造沙漠、戈壁的新天地，我们就要考虑在全国范围内大规模调水！看到这一前景，我们的沙产业是多么宏伟啊！

同志们，中秋节刚过，再过几天就将是国庆节，而今年的国庆是建国45周年大庆！我们也想到刚刚过去的9月17日是甲午战争100

周年!我们看到100年来伟大的中国人民所走过的路程,我们现在由伟大的中国共产党领导的社会主义中国,一定能把153万平方公里的沙漠戈壁和沙漠化土地通过建立沙产业而改造成绿洲!

同志们,我们努力吧!

钱学森

1994.9.21

给李毓堂的信

李毓堂同志：

您10月12日赐尊著作《草业——强国富民的新兴产业》收到，我十分感谢！唯您称我为导师，实不敢当！我们是互相学习的同志嘛！例如您能写诗作词，这就非我所能！

翻看大作后，心里有个问题：中国的草产业有没有像农产业中的华西村（镇）和刘庄那样的即将进入第六次产业革命那样的典型？而草、畜、工、贸四结合的富有集体！您书中223页的新疆富蕴县？是我给您1991年9月2日信中的阜康县吗？有了这样的先进集体才是可以步入草产业的第六次产业革命的典型。在农产业，此事见我的四封信，再附上《生态农业研究》。

就是这么个问题　请示

此致

敬礼！

钱学森

1994.10.19

给任继周的信

任继周教授：

您10月6日信及载有尊作的《草业学报》1994年3期、《草原与牧草》1993年2期都收到，我十分感谢！

(一)您对草业的外文译名的意见我同意，就不再变动了。将来也就说：任继周教授为草业起了外文名称。以此载入史册。

(二)您两篇文章都很好，把草业的外围社会和生态环境讲透了。您也引入了系统的概念和信息的概念，它们是相辅相成的。一切大规模的活动都离不开系统和信息，系统和信息是科学革命、技术革命，它们已开始引发了我称之为第五次产业革命的大事。

(三)我一直在宣传的是农业、林业、草业、海业、沙业的进一步发展，要几业结合，再加工、贸，形成知识密集型的产业体系。这在农业已有好典型：华西村(镇)和刘庄。草业有没有？

(四)这个草产业的问题十分重要，是关系到21世纪要出现的第六次产业革命。我近见您写了书序的李毓堂著《草业》也想到这一问题，所以写信问李毓堂同志国内有无如华西村、刘庄那样的草业、草产业的典型。您知道有？还是没有？

(五)草产业是社会主义的企业了，不仅需要科学技术，而且要经济、政治、法制、金融等方面的能力，信息在这里就非常突出。

这些是我近日的想法。当否？请指教。

此致

敬礼！

钱学森

1994.10.23

给刘恕的信

刘恕同志：

首先，蒋英和我都要感谢您送来满城的冬桃！

两件事请教：

（一）《中华人民共和国自然保护区条例》中规定的自然保护区类别中有荒漠一项。那有代表性的沙漠、戈壁是否也应建为自然保护区？沙产业协会似应研究此问题并提出建议。

（二）在各种文章、文件中，常常出现“地球第三极”字样，这是个严肃的地理科学问题，中国科协可否正式请中国地理学会加以明确？中国有地球第三极可是件全国人民和爱国侨胞极为关心的事。

此致

敬礼！

钱学森

1994.11.15

给卢良恕的信

卢良恕副院长、院士：

我近得到中国草业协会李毓堂同志送来的关于人工招引粉红椋鸟控制蝗害的材料（熊志焱、赵新春报告及录像），我看过后，送上供您审阅。由此我想到两件事，谨向您报告：

（一）用生物治农林害虫是一个古老的技术。我从前就知道招灰喜鹊治松毛虫等技术。但后来发展了化学灭虫药，人们因便于使用而舍弃生物方法。现在则因用化学农药引起环境污染，又反回来考虑生物方法。我国农林界要不要全面总结一下经验，找出今后发展的正确途径？

（二）看了中国工程院院士的名单，您所在的农业、轻纺与环境工程学部才12人，是中国工程院6个学部中人数最少的。这与农业、轻纺与环境工程的重要性很不相称！中国工程院在这次新院士增补中应设法解决此问题。

当否？请教。

此致

敬礼！

钱学森

1994.11.20

卢良恕，通信时为中国工程院副院长、院士。

给刘恕的信

刘恕同志：

我近读《科技导报》1994年11月期中您和裕钊同志的关于沙产业文章，很受教育和启示。由此我也想到一个问题：“促进沙产业发展基金管理委员会”似应组织专家们制订一个我国沙产业发展规划，远期到2050年，近期到2010年，以近期为主。通过沙产业规划来统一提高大家的认识，也是国家林业部的一项咨询工作。有了规划才能具体化为计划，并由林业部组织实施。此计划工作将来可由徐有芳部长任主任的国际防沙漠化公约中国执行委员会负责。但先要有我国的沙产业规划。

以上请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1994.11.30

给刘恕的信

刘恕书记：

我读了您和裕钊同志在《科技导报》11月号的文章后，一直在思考这样一个问题：什么是人们通过努力可以化为绿洲的沙漠戈壁，什么是不能绿化而只能用高科技开发利用的沙漠戈壁？界线在哪里？我想如果想用定量计算方法解决这一问题恐怕近期还没有条件，地理科学还没有发展到这个程度。怎么办？我想只能用宏观经验的方法。这就是查历史档案，而我们国家有可能这样干，我们有千年、两千年的详细史案。这就是请教历史地理学家，如果现在的这块沙荒地在500年前是绿洲，那就可以绿化；如果现在的这块沙荒地在100年前是绿洲，那更有条件绿化了。就这样绘制治沙规划地图，画出不同区域，近期、远期可以绿化的沙荒。如果查历史，此地2000年前就是沙漠戈壁，那就是不能绿化而只能就当地实况用高科技开发的了。这样就把徐有芳部长的宏伟设想具体化了。

您看这样行不行？如可行，那沙产业委员会能不能落实此事？请您作为主任决定。

再给您和裕钊同志拜年！

此致

敬礼！

钱学森

1994.12.18

又：此议是由于地质计时是以万年计，而地理计时则以百年计。

給周嘉槐的信

周嘉槐教授:

您去年12月18日赐贺年明信片中说到您已开了生物技术专业课,这是新年喜讯!我谨表示祝贺!

技术学科是中介学科,一方面要联系基础学科,知道科学理论的新发展;另一方面又要知道服务对象,搞开发应用的人在干什么,他们的困难在哪里,以便"对症下药",解决他们的问题。我从前搞应用力学,在前一方面没有困难,因理论力学只混沌力学没搞清,其它都是经典的了。所以我当时总爱同航空工程师们交谈,了解他们有什么难处 现在您攻生物技术学在前一方面也不会有困难,因您本来就是行家,又身处生物系、恐怕要注意的还是农业、林业的技术应用方面,似应多与这些方面的同志联系,知道他们的困难在哪里。我国有农业科学院、林业科学院,也有如陕西杨陵的农科院。还有中国科学院的几个农业现代化研究所如中国科学院石家庄农业现代化研究所

以上这些也许您早已考虑到了,那就恕我多说了

此致

敬礼!

钱学森

1995.1.2

给包建中的信

包建中同志：

我非常感谢您元月2日来信及所附文件、材料；我也向您拜个晚年！让我们在此祝愿第六次产业革命的概念能被大家接受！

我说的第六次产业革命是继当今兴起的第五次产业革命、信息革命之后的又一次产业革命（它不包含医学，那将更困难，有待于第七次产业革命了），它的内涵从我现在的认识包括以下内容：

（1）您在去年12月28日上报的建议的全部内容：绿色农业、白色农业和蓝色农业；

（2）它还应包括林、药等属中国林业科学院的业务；

（3）产品还要加工成能直接进入市场的成品、半成品，所以有工业；

（4）供人吃喝的还要再加工，让饮食也工业化，烹饪工业化（快餐业的发展），直接提供食品，废除家庭厨房劳动。这样绿色农业、白色农业、蓝色农业就能充分利用；

（5）传统农业没有了，消失了，第一产业成为第二产业了；

（6）农村也将成为城镇，城乡差别也消失了

所以在第六次产业革命中，生物科学技术将真正得到发挥，营养学也就成为每天要用的技术了。

包建中，通信时在中国农业科学院生物防治研究所。

什么时候第六次产业革命会来临？目前只有些苗头，如华西村等 我估计第六次产业革命的兴起，将在21世纪的社会主义中国，建党100周年

姜春云同志昨天在中国农业科学院听取了大家的意见，您定也汇报了您的设想 所以大有希望 我也就在此多说几句如上

此致

敬礼！

钱学森

1995.1.6

给周嘉槐的信

周嘉槐教授：

我近得沈阳农业大学杨守仁教授来信及附件，都涉及"生物技术学"，这是来自农业工程技术第一线的声音，故将他寄来的材料和我复他信的复制件一并送上，供参阅

此致

敬礼！

钱学森

1995.1.11

附：杨守仁教授来件

　　我复信复制件

给杨守仁的信

杨守仁教授：

您元月5日来信及附件1）庄巧生先生信部分复制品，2）论文《水稻超高产育种的理论和方法》都收到，我十分感谢！我也祝愿您和您的助手们在新的一年里对水稻超高产的理论有新的突破！

水稻超高产是我国的一个重大研究课题，过去同志们也有不少争议，这说明问题的复杂性。是否应该说水稻超高产是一个复杂的系统工程，育种是其中的一个问题，还有田地土质、灌溉、日光、气温、种植密度、用肥、防虫害等许多问题。所以是一项工程，犹如航空工程的飞机设计、制造与运用。

我说的中间层次学问，可称为"生物技术学"，则是这项工程，水稻高产工程的指导性理论，一门方法学。您文章中提出的几点很有启发性，很值得有志于"生物技术学"创建人的思考。

安徽师范大学生物系周嘉槐教授已开设非师范性专业课"生物技术学"，我将把您的信及文章，连同此信复制件寄给他阅读。这是我这个生物科学外行人能办的一点事。

此致

敬礼！

钱学森

1995.1.11

杨守仁，通信时在沈阳农业大学稻作研究室。

给李毓堂的信

李毓堂同志：

春节刚过，今天又是立春！我也要向您报告一个好消息，也是大喜事：社会主义中国的草产业有一个开始了！

《内部参考》1995 年 1 月 27 日第 9 期 13～15 页有篇报道：《镶黄旗进行牧区运行机制和管理体制改革》，讲了这个总人口不到 3 万人的旗，就临近河北省之便，已先进一步，建立了小行政，把原来旗的商业、粮食、物资、牧机等四个局转为企业；再结合由旗食品公司冷库为龙头成立了牧工商联合总公司；下有技术综合服务体系。再明确草场制度与产权关系，调动了牧民的积极性。全旗形成了一个从治养草场、牧畜、畜品加工成肉食、绒毛等市场商品一条龙的组织。这是现代化草产业了。

我读了这篇报道后心里非常高兴，您要创立的草产业有了起步了！进一步发展是提高草场质量、改良畜种、产品深度加工，佐以交通信息建设，则镶黄旗人均收入年数千元是指日可待的！

以上向您报告。您一定也高兴吧？

此致

敬礼！

钱学森

1995.2.4

给刘恕的信

刘恕书记：

我看了《人民日报》1995 年 2 月 27 日 11 版上您的谈发展沙产业文章后，有一个想法。下面就此向您报告。

以色列的农业确有我们该学习的东西，我国搞治沙防沙发展农业生产的同志要认真总结他们的经验，以开拓我们的思想。但有一点要注意：我们西北地区面积比整个以色列大得多，特别是常年有风沙。所以我们多年来对防沙做了很有成绩的工作，是非常重要的。我们要把防沙治沙同节水农业技术结合起来，这样有可能绿化1/3 到 1/2 的沙区，大大扩展我国的农田，这大概是徐有芳部长心中想的。但这样子就提出一个问题：防沙需要树林，要开发节水林技术。

以上两点都是我国沙产业。您以为如何？

此致

敬礼！

钱学森

1995. 2. 28

给吴传钧的信

吴传钧院士：

我非常感谢您赐的尊作《中国土地利用》及《重负的大地——人口、资源、环境、经济》！

现在我只是大致翻阅了这两本书，但已深感在社会主义中国，我们的前途在于运用现代科学技术和马克思主义科学的社会科学改造我们地理环境，使之成为“人间的天堂”！

中国的沙荒、沙漠、戈壁是可以改造为绿洲的，草原也可以改造为农畜业联营等等；这样，就是中国的人口发展到30亿，也可以丰衣足食！

地理科学大有作为啊！

我向宁淑同志问安！

此致

敬礼！

钱学森

1995.3.12

吴传钧，通信时为中国科学院地理所研究员，中科院院士、我国著名地理学家。

给王明昶的信

王明昶同志：

您3月13日信及附件都收到。

我非农学工作者，对草业只能从大的方面，社会主义建设方面作点宣传工作。我认为问题在于要建设一个合乎社会主义市场经济和现代科学技术的草产业体系，不然只从技术方面推是推不动的。而好在您那里已出现了个镶黄旗的好典型，请读《草业信息》1995年1期及2期。所以是大有可为的。

以上请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1995.3.16

給李振声的信

李振声院士：

您3月10日来信及所附《我国农业生产的问题、潜力与对策》都收到，我十分感谢！在此之前我已在《中国科学报》1995年3月6日版读到此报告，但那是没有附图及附表的，这次更全了。而且从《中国科学报》知道此报告得到姜春云同志的重视，可见报告质量是很高的。这是您的功劳了！

我总记得前全国政协副主席王任重讲过的一句话：共产党员嘛，不能只想到五年、十五年，要考虑五十年、一百年！他教导我们要有远见！因此我想对我国农业，不能就为15亿人口，要想想中国人口到了20亿、30亿怎么办。也就是这个原因，所以这几年来我一直在宣传第六次产业革命。这您是知道的。现在我想：什么叫第六次产业革命？第六次产业革命就是要像第一次产业革命那样，机械工业兴起，手工业消灭了；第六次产业革命就是要消灭个体操作的第一产业，使农业也进入第二产业和第三产业，从而大大引入现代科学技术。现在我国已有这样的例子，如山东省就出现所谓龙形农业组织：在一个地区，由一个公司牵头，叫集团公司，下面有农产品加工厂，有市场贸易公司；集团公司还有科技服务公司、农业服务（包括种子、化肥、农机、灌溉）公司。集团公司与农户签定合同，提供信息

李振声院士，通信时任中国科学院副院长，中国科协副主席，中国科学院遗传所研究员。

和服务，收割后按合同收买农产品。这不是第一产业了，是第二产业、第三产业。我想再过30年、50年，这就将是社会主义中国进入中等发达国家的农业，是新时代的农业。

有了这样的农业，科技成果将能普遍推广。例如：我国有大约20亿亩的沙漠、戈壁及沙化土地，用以色列的滴灌技术加造林，就能至少把其中一半，10亿亩改造成农田。北方草原也可以改造。在盐碱滩涂可以种耐盐碱的作物，如甜高粱，以及人工分子育种的耐盐豇豆(见《中国科学报》1995年2月17日1版)等。最后一定会发展到全部农田用大棚封闭，人工调节棚内气候。那是农田的彻底工厂化了。

我建议中国科学院，不同于中国农业科学院和中国林业科学院，特别要研究第六次产业革命，预测中国21世纪中叶的农业！

我这些想法要向您请教，请指示。

此致

敬礼！

钱学森

1995.3.17

给李毓堂的信

李毓堂同志：

您于3月12日、14日两次来信及附材料都收到，我十分感谢！对《草地有毒植物》一书的目录，我看后也提不出什么建议，等读全书了。

您已上送的《关于建立草地开发产业化示范区的建议》写得很好！把重点放在“开发产业化”很重要，不仅是科技研究了，是经济建设的试点了。这我赞成！

另一个《关于草地资源开发战略的建议》，不知是否已上送？如尚未上送，我只建议在上5页（七）节中提一下镶黄旗的工作，指出它是在正确方向的启步，有了实例，更能说清目的所在。

祝您成功！

此致

敬礼！

钱学森

1995.3.19

附上我致李振声院士信的复制件，供参阅。

给周嘉槐的信

周嘉槐教授：

我近收到《植物生理学通讯》1994 年 6 期及 1995 年 1 期；首先读了我好友殷宏章先生的《未完成的回忆录》(续一)及(续二)，很有感触，将来全书能出版吗？

再就是 1995 年 1 期中两篇讲组织培养研究的文章，我读了才知道组织培养研究已有近百年的历史，我国老一代植物学家就已做了研究。但看来在我国尚未把它开发应用到农业、林业、药业等植物工程应用。我看有实际需要是没有问题的；农民不是喊“种子难”吗？这里面是什么脱节了？有没有您在开课讲的生物技术问题？请教。

此致

敬礼！

钱学森

1995.3.19

给刘恕的信

刘恕同志：

奉上一剪报复制件，请阅。

它讲的几千年的气候变迁颇有意义；这对沙产业来讲，是扩展了我们的视野。

此致

敬礼！

钱学森

1995.4.5

(《科科技日报》1995.4.5.P2：《干旱沙漠化的"祸首"是谁？》，中国气象科学研究院任振球))

给黄顺基的信

黄顺基教授：

您6月12日信及《"社会科学是否第一生产力"的思考》都收到。

信中提到第一产业不会消失，那是因为第一产业是靠自然资源的。但在我国矿业是作为工业看待的，是第二产业；只有农、林才是第一产业，其特点是小规模经营，与加工、销售脱离。即将到来的第六次产业革命要改造农林业成为集团式经营，"一条龙"式的组织。种地、营林都将是高度机械化的。这不是一种工业了吗？

信中提到的，即附稿所说的问题之要害，我看不在理论。而是那帮书蠹虫、书呆子怕联系实际！所以他们不敢公开争论。

请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1995.6.14

黄顺基，通信时为中国人民大学教授，科学技术哲学博士生导师。

给于景元、涂元季的信

于景元同志、涂元季同志：

我近日在报刊上看了一些讲发展农、林、海产品的文章，结合前些日子读了姜春云同志讲生产、加工、销售一条龙的大农业结构，对我们说的第六次产业革命又有了点新的体会。现陈述如下，请考虑：

（一）今天有不少人鼓吹生命科学的新发展，我看这主要在于生命科学走向微观、走向分子层次所取得的成果，但生命、特别是植物、动物都是以细胞为基础的复杂组织；可以说除了单细胞的菌物，它们都是开放的复杂巨系统。因为人们对开放的复杂巨系统的研究还在初级阶段，我们对生命科学的新发展要有实事求是的认识：比起无机物的科学，它还差一个层次，还不到电子学、光子学那样能直接去开发高新技术。

（二）只有单细胞的菌物是例外，在菌物生产技术中可以直接利用生命科学的新成果。菌物生产是所谓"白色农业"；"白色农业"有高新技术。

（三）从这点看，农、林、牧、副、渔，"绿色农业"、"蓝色农业"（即海产业）还不能直接同生命科学的新成就挂钩，还是老的农、林科学的应用。这就如同本世纪初的机械电工制造技术，老的工程概

于景元，通信时为航天工业部710所副所长、研究员。
涂元季，通信时为钱老秘书、研究员。

念。所以第六次产业革命是主要把第一产业改造成为第三产业，让第一产业（小规模的农林业）从历史上消失。第六次产业革命的重点变革在于生产组织，大规模的集团式经营；换句话说第六次产业革命是直接利用第四次产业革命的成果　集团式公司组织，于“绿色农业”和“蓝色农业”。

（四）只有“白色农业”不同，它是高新技术产业。我们应重视“白色农业”，并研究利用菌物的加工业

（五）这样，第六次产业革命到21世纪中叶，我国能不能做到“绿色农业”（农林）占50%，“蓝色农业”（海产）占35%，“白色农业”占15%？

请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1995.6.14

给周嘉槐的信

周嘉槐教授：

您5月16日来信及殷宏章先生的回忆录续四都早收到，未即复信的情况是没有立即要您报告的事。

近日来从报刊上读到许多关于农林生产的事，有人还提出"绿色农业"、"白色农业"和"蓝色农业"。"绿"为陆地上的农（林）业，"白"为菌物培育，"蓝"为海产。"三业"中只有"白"是单细胞生物，还比较简单，有希望直接从生物科学走向生产，而且产品营养价值也高，应该大力开发促进。"白色农业"是农业中的高技术产业。此意当否？请教

此致

敬礼！

钱学森

1995.6.21

给张嘉宾的信

张嘉宾同志：

您6月来信及《伍体资现代林业基金第一次理事会议纪要》都收到。祝基金运转取得成效！

现在我想现代中国的林业一定要产业化，而这除了企业化，面向市场之外，在科学技术方面也要有突破。例如：

（一）林与果结合；

（二）发展粮、油、林；

（三）林业机械化以节约劳动力投入；

（四）林地施肥等

请考虑。

此致

敬礼！

钱学森

1995.6.27

附木本农业文：《科技导报》1995.6.P53~55.P38：《快发展我国的木本农业》，石忆邵、刘慧娥。

给刘恕的信

刘恕同志：

我很感谢您 8 月 10 日来信和纪念文集 9 本，以及基金会首次表彰的名单。田裕钊同志也是一位受表彰的，我谨向他表示祝贺！

您在信中问我对推动沙产业还有什么想法。我注意到近日来报刊对治沙有不少消息：一方面有人民中的实干家，另一方面有地方政府中的积极领导干部；两者要结合，沙产业就启动了。我们的基金会能做些这方面的促进工作吗？在内蒙自治区已有好几处治沙有成绩，能再推动他们向沙产业发展吗？这些话不知是否符合实际，请酌，并指教。

此致

敬礼！

钱学森

1995. 8. 17

给刘恕的信

刘恕同志：

您和裕钊同志的来信和裕钊同志文《新绿洲——沙产业的建设基地》都收到，您二位的信传递了中国沙产业的好消息：沙产业将在河西张掖和武威起步了！这使我很受鼓舞！裕钊同志的文章是篇很好的介绍沙产业文章，将在哪儿发表？我想《科技导报》或《中国科技报》、《科学中国人》都可以登这篇文章。

附上一组剪报复制件，供参阅。我想节水农业发展了，特别像通县引进的以色列技术，那中国的荒漠都将变为“新绿洲”了！所以要组织搞沙产业的同志去北京通县参观中以农场，您以为如何？请示。

此致

敬礼！

钱学森

1995.9.3

给瞿宁淑的信

瞿宁淑同志：

我近得中国科学院自然资源综合考察委员会田裕钊同志文《新绿洲——沙产业的建设基地》，讲的是用现代科学技术把沙漠地区建成为人类创造食品和工业原料的新基地，这是地理建设的远景思考了，颇有启发性，故奉上此文供参阅。

在西藏自治区成立30周年之际，报刊发表了许多纪念文章，我读后很受教育！这也是地理建设的成就，是社会主义中国地理建设的业绩！您以为如何？

我向传钧院士问安！

此致

敬礼！

钱学森

1995.9.10

给刘恕的信

刘恕书记：

您9月21日来信及《情况汇报》都收到。您和田裕钊同志有机会向宋平同志和陈舜瑶同志当面讲了您二位在沙产业中的工作，并得到他(她)两位的赞同和鼓励，真是件大好事。宋平同志一直很关心并支持我的工作，他在任国家计划委员会主任时(80年代初)就听取我对在计划工作中运用系统工程的汇报，后来又向江泽民同志介绍了我关于国家级总体设计部的建议，他是有远见的！

农产业、林产业、草产业、海产业和沙产业是科学名词，中国农业科学院包建中同志提议用绿色农业、白色农业(单细胞生物培养)和蓝色农业(海)。当然说到底，它们都是“阳光农业”。

您是《科技导报》杂志的负责人。我见到该刊在近一个时期来常有关于水土保持的文章，这是好事。所以请该刊编辑部考虑，可否向中国科学院和国家水利部的水土保持研究所朱显谟院士约稿？因为朱显谟院士提出了黄土高原国土整治的“28字方略”，即“全部降水就地入渗拦蓄，米粮下川上塬，林果下沟上岔，草灌上坡下坬”。请酌。

最后我请您代我向裕钊同志问好！

此致

敬礼！

钱学森

1995.10.2

给刘恕的信

刘恕同志：

沙产业的会开得很成功，可喜可贺！这里宋平同志起了很大的作用！

会上托涂元季同志带交给我不但是会议文件，还有当地沙产业的产品，我真不敢当！请您在便中向省领导，武威、张掖地区领导，代我致衷心谢意！

我读了文件，看了录像带后，逐渐在脑中形成一个想法，现向您报告并请教。

我想武威、张掖的同志实际是开创了一个新型产业，在缺水但阳光丰富的地区，用高新技术搞农副业生产，达到高效益。这是将地区的特点同现代科学技术结合起来了，那是不是给我们一个启示：农、林、草、海、沙这五大用阳光和生物的产业都要运用高新技术创造出一套前所未有的新产业，这是古老的农林牧副渔所没有的，今天搞农林的同志、搞海洋养殖业的同志也没想到用高新技术吧。引入高新技术以及高新技术产品——新材料、信息技术等，将会出现前所未有的新产业，一个真正知识密集型的农产业、林产业、草产业、海产业和沙产业将要在人类历史上登上舞台了。而这是从小弟弟沙产业做起的！高新技术将引发人类历史上的第六次产业革命！中国人可以当带头的！

刘恕同志：您真办了一件好事！

此致

敬礼！

钱学森

1995.12.10

给马传栋的信

马传栋同志：

蒙赐尊著《资源生态经济学》，我十分感谢！资源生态经济是建设有中国特色的社会主义所必须重视的问题。在党的十四届五中全会又已明确我国今后要坚持资源开发和节约并举，综合利用资源，加强污染治理，所以我对书的第十章废弃资源生态经济问题论尤感兴趣。多年来我国对资源再生利用问题一直未处理好；虽然《经济日报》上已多次呼吁，但仍未有改进。这恐怕又是一个国家体制问题了！

此见当否？请教。

此致

敬礼，并恭贺新年！

钱学森

1995.12.17

给周嘉槐的信

周嘉槐教授：

您在贺年卡中提到加拿大生物技术家Moloney提出Molecular farming新概念，要开拓一个新兴研究领域，对此我虽不知底细，但很受鼓舞！因我不久前读了《发明与革新》这一中国发明协会会刊1995年11/12月期26页文，讲宁夏科隆生物工程开发研究所的经营领导人，40多岁的李长满，自创组建研究所，将学院式的“细胞”组织无菌育苗技术发展为营养钵一般育苗，并开发为企业，取得国家专利，现在这个私营研究所已成功地走上市场。这两件事教育了我！原来早在30年代，在美国加州理工学院殷宏章先生告诉我的生物细胞育苗，现在已发展成大有作为的农业了！

我再读报载姜春云副总理在年终前于中南海召集的为农业献计献策会议，并讲了话。他说：“更重要的关键的是依靠科技进步。科技进步是我国农业上新台阶、上新水平的希望所在。”所以我在下面提一个问题，向您请教：我们社会主义中国要为21世纪的农产业办3件事：

(1)国家制订发展如前面所提到的新技术、高技术农产业的纲领、规划及计划；

(2)促进开发性企业的建立；

(3)在高等院校培养高技术农业的人才，可先办短期培训班。

我相信中国的农民是能接受这种高技术农产业的。因为已有成功的实例：去年12月初，在宋平同志支持下，姜春云同志就叫国

家有关部门同甘肃省政府在当地召开了武威地区和张掖地区的沙产业会议。会议介绍并讨论了甘肃两地区在沙荒地采用：1)地面下铺膜防水下渗；2)地上建棚采光防风；3)节水用滴灌，从而取得蔬菜水果丰产，已实现"西菜东运"！这不就是产业化了的高新技术农业吗？农民也走出贫困，富裕起来了。

如果您认为以上建议是有道理的，何不组织像您这样的专家教授向姜春云副总理提出建议？这是国家大事呵！

请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1996.1.2

附：剪报一纸：《人民日报》1995.12.28.P5：《专家汇聚中南海为农业献计献策》。

给李毓堂的信

李毓堂常务副会长：

姜春云副总理对李昌同志、孟昭文同志和您的报告所作批示很重要。姜副总理对农业型生产的产业化很有经验，任现职一直在抓这方面的工作。在去年12月初，他就组织国务院有关部委人与支持甘肃省委省政府召开的武威、张掖地区开发沙产业的讨论会。这个会有宋平同志参加。会议展示了高科技对农业型生产的作用，很有说服力。现在河西走廊的沙荒地已实现“西菜东运”，农民也富裕起来了。此事可以为草业借鉴。

甘肃省不是也有草原，而且是任继周教授的研究所所在地，能不能办几处草产业示范点？

请酌！

此致

敬礼！

钱学森

1996.1.6

给周嘉槐的信

周嘉槐教授：

您1月9日信及大作《应用植物生理学的缘起》都收到。我首先要祝贺您连任新一届安徽省植物生理专业委员会主任！这也必将有利于您的应用植物生理学工作。

尊作拜读。我的想法见我在1月2日给您去的信，广夏李长潇的科隆生物工程开发研究所的成功不是说明今天的中国已大不同于20年前了？国家大力抓农业（包括林、牧、渔），强调科教建国，而且现任姜春云副总理对此抓得很紧、很有力。所以应用植物生理学是大有希望的，我再祝您成功！

并致

敬礼！

钱学森

1996.1.18

给刘恕的信

刘恕书记：

附上一个剪报复制件请阅。

沙漠上用地衬膜隔水，种水稻，亩产达480公斤。这是中国科学院兰州沙漠研究所黄学文同志在内蒙哲里木盟奈曼旗与盟农研所严哲洙副研究员试种成功的。今年全旗将种5000亩，收益300万元。这是沙产业的又一喜讯！看来衬膜技术加滴灌技术是大有前途的。

我也向裕钊同志问安！

此致

敬礼！

钱学森

1996. 1. 22

（《光明日报》1996. 1. 19. P2.《沙地种出了水稻——贫困县奈曼旗致富有路》）

给关锐捷的信

关锐捷同志：

我读到您在《经济参考报》1996年1月29日2版文《迎接跨世纪的产业革命》，深受鼓舞，也有些想法，所以写此信向您请教。

我在10多年前就提出过把农业界定为利用阳光、通过生物制造人所需要的产品的产业。后来党和国家要求农业要“两高一优”，明确了任务。近年也出现了农、工、贸一体化的“龙形企业”。但要农业产业化，必须有较大的资本投入，怎么解决这个难题？这是我一直在思考的问题。

现在有办法了，正如您的文章指出的，国家要鼓励大中型企业投资农产业，像三九企业集团的神农发展有限公司、希望集团与科瑞集团和中国安泰经济发展公司的希望农业控股公司、还有安康集团等的中西部农牧业开发建设有限公司等。接下去的问题是：如何用马克思列宁主义毛泽东思想和邓小平同志建设有中国特色的社会主义理论，明晰我们对这一发展的认识，用这个认识来指导推动这一变革？您提出了产业革命，对此我很同意。

我一直认为产业革命是全社会整个物质资料生产体系的变革；现在已经开始的所谓信息革命也是一场产业革命，我称之为第五次产业革命。这样说来，您提出的农业产业引发的产业革命是第

关锐捷，通信时为农业部农村改革试验区办公室副主任，高级工程师。

六次产业革命了。我们党和国家一定要组织领导好现代中国的第六次产业革命。为此，我们要下气力研究这个问题，这是一个很深刻的课题：例如，所谓第一产业还会存在吗？它不将被第二产业加第三产业所取代吗？古老的已存在了几千年的农业和农民将成为工业化的农产业和工人了！您作为国家农业部的成员不该考虑这个大问题吗？

以上请教

此致

敬礼！

钱学森

1996.1.31

给周嘉槐的信

周嘉槐教授：

您2月3日信及附件都收到。读后我很受鼓舞，我想殷宏章先生在天之灵知道后也会高兴的！

您上书姜春云副总理，这办得好！他是有见识的好领导。您计划的第二项工作也最好能早日实施，这是动员广大生物科学技术工作者参加即将到来的第六次产业革命。近日来报刊已多次报道有实力的企业已进入农产业，这也是个好现象，投资有了强大的来源了。

让我再次向您表示感谢！祝您成功！

此致

敬礼！

钱学森

1996.2.8

给关锐捷的信

—

关锐捷副主任：

您2月7日来信及附件都收到，对此我非常感谢！这都是我学习的好材料

但您对我过奖了，我很不敢当！其实我并不是搞农业的，只是从社会发展和科技进步的角度谈谈今后数十年内可能出现的事所以还要向您这位高级工程师请教

从文件中我才知道在去年下半年国家农业部和国家经贸委联合召开了“大型工商企业贸工农一体化座谈会” 这次重要会议和去年12月初由甘肃省委和省政府召开的“河西走廊沙产业会议”都是对第六次产业革命在社会主义中国的一个大促进

产业革命的动力根源在于科学技术的发展进步，这个道理我从前多次讲过(例如在中央国家部委与中国科协在1991年举办的“九十年代科技发展与中国现代化系列讲座”，见湖南科学技术出版社1991年出版的《九十年代科技发展与中国现代化》5～25页） 重要的是要有科学技术的创新；这在甘肃河西走廊利用充足的阳光在沙地上创粮、果、菜高产和北京通县的与以色列合作农场都体现出来了。他们利用了现代材料技术的隔水防漏的地膜，用计算机控制的滴灌。但这些还不是引用现在正在兴起的生物科学革命和生物技术革命，所以还有很大的可能。对此您可以找生物科学专家。我知道的一位热心人是芜湖市安徽师范大学(邮码241000)生物系的周嘉槐教授 周教授不久前就上书姜春云副总理论及此事

总之，对在社会主义中国的第六次产业革命，我能说的早已说过，并见报刊书籍；其它更深入的问题要请教此道专家。所以记者同志要找我是不必要的，而且我年老体弱不能接见他们。您如有什么要对我讲的，通信解决吧。请谅。

您来信用打字方式我很欢迎！只是 2 月 7 日信您忘了签名（用笔手写）。

此致

敬礼！

钱学森

1996.2.11

给周嘉槐的信

周嘉槐教授：

我近得国家农业部农村改革试验区办公室（北京市西黄城根南街9号，邮码100032）关锐捷副主任、高级工程师来信，并寄来两份他写的关于大型工商企业进入农业的文章。现将其中一份附上供参阅。

我也回关锐捷，向他介绍您这位生物科学技术专家，并说农业要进入产业革命，除投资外，还需要生物科学技术；所以请他向您请教。让我们大家来促进社会主义中国的第六次产业革命。

此致

敬礼！

钱学森

1996.2.11

附关锐捷文。

给刘恕的信

刘恕同志：

我非常高兴地收到您和裕钊同志节日来信；蒋英和我也要谢谢您二位寄来那张美丽的贺片！我们也向您二位拜个晚年！

我祝愿沙产业在新的一年里有新的成就！我认为这不是什么理想了，武威和张掖地区用了新技术已展示了未来沙产业的概貌，而北京市通县永乐店的中以合作农场更显示了未来农产业的轮廓。所以技术是已经有了，要实现就必须解决资金问题。现在我们也有了方法：我国的大型企业已开始注意到我国农产业的广阔前景，并开始投资农产业了，如“三九集团公司”等。这样，有了科学技术、又有资金，那社会主义中国的第六次产业革命已经起步了！我们的思想认识要跟上啊！

以上我们是讲“绿色农业”，附上两个复制件，一个讲“白色农业”，一个讲“蓝色农业”，都有类似情况。所以刘恕同志、裕钊同志，我们真是生逢盛世啊！我们的 1996 年春节过得不平凡！

此致

敬礼！

钱学森

1996. 2. 22

又：我也感谢您二位寄来裕钊同志的宏文，从中我学到许多重要知识

1. 包建中 1996.2.17 给钱学森的信；

2. 国务院研究室杨雍哲 1996.2.5 给包建中的信（告诉包，他的信朱镕基副总理已批示摘登《送阅件》）；

3. 国务院研究室《送阅件》）1996 年第 9 号（总 710 号）；

4.《中国海洋报》1996.2.13. P4：《捧给大海的藻花》，徐志良

给周嘉槐的信

周嘉槐教授：

您3月25日来信，朱鑫泉同志信和罗正荣、胡寿根、蔡礼鸿文的复制件都收到，对此我十分感谢！

近日我又接关锐捷同志信，说在这几天他们还要在北京人民大会堂开一次引导企业家向农业投资的会　所以社会主义中国的第六次产业革命要起步了，这是令我们高兴的事

此致

敬礼！

钱学森

1996.4.2

给包建中的信

包建中同志：

您3月28日信收到，对您提出的问题我有以下看法：

（一）农产业是通过生物制造生产社会需要的产品。有的产品是工业生产的原料，如棉花、亚麻、蚕丝等；有的产品是医药材，是医药卫生事业的必需品。所以我们要分清，不能把农业与工业或医疗卫生事业混在一起，这是国家社会的组织管理要求的。

（二）白色农业的能源不一定来自阳光，这是白色农业与绿色农业、蓝色农业不同之处。白色农业的能源可能来自矿物能源，如石油；也可以是其它，如将来会有可能利用核能。这就打破了农业要受耕地与领海面积的限制，是件大事了。

我以上看法妥当吗？请指教。

此致

敬礼！

钱学森

1996.4.15

给包建中的信

包建中同志：

您4月29日来信收读。

对三九集团我个人无接触，所以无法做赵新先的工作。与他有交往的，倒有一位，就在您国家农业部内——即农业部农村改革试验区办公室的关锐捷副主任（100032北京西黄城根南街9号）。他一直在招商投资农产业，您可以找他。

对开发白色农业，除产品生产外，还要注意产品的应用研究。如作为人的食品，那就要研究用白色农业产品制作人们喜爱的、有丰富营养的食品，即新的烹饪制作。这也是一种新技术开发——食品开发。此事也请您注意。

您对产业划分的想法很解放思想，可以提供社会科学家们研究。

祝您为白色农业的发展多做贡献！

此致

敬礼！

钱学森

1996.5.1

给周嘉槐的信

周嘉槐教授：

我近读《自然杂志》1996 年 2 期 109 页孙立广等 8 位同志文章《新疆博尔塔拉盆地的盐生草与油气显示的联系》，现奉上该文复制件，请审阅。我在想的一个问题是：盐生草的生理机制是否包括直接利用地中的碳氢化合物？如果是这样，那就不单是靠太阳光为能源的多细胞植物了。这不是很有意义吗？

我这一想法对吗？请指教。

此致

敬礼！

钱学森

1996.5.5

给刘恕的信

刘恕书记：

您5月7日信、裕钊同志文章和盆花都收到。蒋英和我感谢您们送来河西走廊的花，那也是沙产业的成品吗？张掖、武威的人民开创了沙产业，他们实际是走出了将来我国整个大农产业的第一步！是了不起的！所以您们的事业是了不起的！

我近日收到中国科学院地理研究所同志寄来的开发江河淤沙的建议，也称为“沙产业”。我已去函纠正，这个“沙产业”不是我们说的沙产业，似可称沙业（裕钊同志也用“沙业”一词！）

我也向裕钊同志问安！

此致

敬礼！

钱学森

1996.5.9

给张嘉宾的信

张嘉宾同志：

您5月2日来信收到。

国际热区人工群落与生物多样性协会现代林业委员会将在昆明于7月16日召开成立会议，我谨表示祝贺！

发展现代林业，即汇合林工贸为一体的林产业，除了科学技术，还需要有投资。所以您们也要参考农业界的新举措：引企业界投资林产业。此意供参考。

此致

敬礼！

钱学森

1996.5.9

给包建中的信

包建中同志：

您5月20日来信及尊作《创历史万古之新、建人类永恒事业》今天收到。

初读尊作心中有一点解决不了：您既然提出第六次产业革命，那就必须明确，目标是产业化，即农、工、贸一体化；不只是搞"二色农业"的生产，还要将"二色农产品"加工成商品并推销入市场。也就是我国的所谓"龙型企业"。只有产业化了，才是我们所说的第六次产业革命。

以上供参考。

此致

敬礼！

钱学森

1996.5.23

给刘恕的信

刘恕副主席：

首先我要对您当选为中国科学技术协会第五届全国委员会副主席衷心地表示祝贺！诚如您告涂元季同志说的，您作为中国科协副主席将会有更多的时间促进我国的沙产业发展，真是件大好事，可喜、可庆！

这次大会选出的16位副主席中有3位女同志，约占1/5，并有一位蒙古族的旭日干同志；荣誉委员中也有一位藏族的强巴赤列。这都很好！大家重视女同志和我国少数民族了

随信奉上一复制件供参阅，也是沙产业

此致

敬礼！

钱学森

1996.6.9

(《科技日报》1996.6.4，第3版，《沙漠也能养鱼？》倪永华

给刘恕的信

刘恕副主席：

您6月30日来信及附宋平同志沙产业讲话稿都收到，我读后很受启示，谢谢了！

沙产业基金会理事会确定今年工作的3条我看很好。对微藻开发，我想其意义还不限于沙产业，但要想到微藻产品的利用。例如用微藻调制人们爱吃的食品，开发微藻烹饪，形成微藻调制工业。请考虑。

我也要向裕钊同志问安！

此致

敬礼！

钱学森

1996.7.4

给张嘉宾的信

张嘉宾理事长：

我收到您会7月18日来信已是一个月后了，所以这封信也写晚了，未能及时向您致贺，十分抱歉！

现代林业委员会的成立及大家一致拥护您创立的现代林学观，是件可喜可庆的事！为此我要在此向您衷心祝贺！并祝您在建立开发现代林业示范工程、示范园区取得成功！

此致

敬礼！

钱学森

1996.8.22

张嘉宾，通信时任国际热区人工群落与生物多样性协会现代林业委员会

給包建中的信

包建中所长：

您8月20日信及附件都收到，我也在19日看到《北京日报》头版的好消息。这真令人高兴，社会主义中国的白色农业要开步走了！我要向您祝贺！

我想现在就该抓投产的问题并考虑科工贸一体化的经营，那才是真正的第六次产业革命。您有这个打算吗？

此致

敬礼！

钱学森

1996.8.25

包建中，通信时在北京白色农业研究所。

給杨守仁的信

杨守仁教授：

您9月10日教师节写的《1996年的大事记》已收到，前些日子还收到您与您合作者写的《对"水稻超高产育种的理论和方法"一文的说明》。对此我谨向您表示感谢！

读了这两篇文章后，深感您40余年奋斗的成就！但能不能再上一层楼，让"夕阳红"更艳？因此我说点外行话向您请教：

作物的生长靠品种，所以育种非常重要。但您9月10日文也提到气温的问题，即作物生长的环境条件。对作物生长的环境条件，除种植模式外，只有施肥、用药及灌溉，外无它法了吗？从前是如此，但现在不同了：以色列的农学家发明了大棚种植体制，作物生长的环境可以人工调节，并取得很大成就。在北京市通县永乐店的中以合作农场，就有以色列的这种新农业生产模式。我国甘肃省河西走廊的张掖、武威地区也把这一种植体制结合本地条件成功地在沙荒地带得到农产丰收。这是一次农业科学技术的革命！对此我已呼吁多次，现在再次请您考虑！

夕阳一定能更红艳！

此致

敬礼！

钱学森

1996.9.20

杨守仁，通信时为沈阳农业大学著名教授

给刘恕的信

刘恕副主席：

您11月30日来信，由马宾、陈舜瑶、田裕钊和您等15位同志署名的贺卡《沙产业——跨世纪的沙漠利用战略构想》及1995年出版的书1本都收到，我在此谨致谢意！我也很不敢当！大家做的已远比我的一个设想多多了！

今后工作我想还应在实践，发展沙产业，有了人人看得到的成绩才好宣传服人

代我向裕钊同志问好！

此致

敬礼！

钱学森

1996.12.2

给周嘉槐的信

周嘉槐教授：

您10月28日信及文稿《传统农业与植物生理学》都收到。

我想我国农业面临的大问题是用现代市场经济及现代科学技术改造传统农业，也是坚持社会主义产业的“两个转变”。我认为这实际是农业产业化，即我国的第六次产业革命。此意当否？请赐教！

奉上湖南省杨忠烈同志的一个报告，请阅。

1997年即将到来，我向您恭贺新年！

并致

敬礼！

钱学森

1996.12.22

给马西林的信

马西林书记：

近日接到您派人专程送来的：

(1)《张掖地区 1996 年沙产业开发情况汇报》；

(2)一盘录像带《沙产业在张掖》，还有一纸箱礼品，内有一盒子红枣及其它，保我健康。对此我敬表谢意！

愿张掖地区人民在您的领导下，为开发沙产业取得更大成就！

1997 年即将到来，我也向您恭贺新年！

此致

敬礼！

钱学森

1996. 12. 22

马西林，通信时为中共甘肃省张掖地区委员会书记。

给包建中的信

包建中研究员：

您写的《"白色农业"可行性调查研究——1996年工作简报和建议》已收读。此件7页有您对"农业产业化"一词的意见，现在我对此提点意见供参考：

"农业产业化"一词实际是指农业作为第一产业向现代化的第二产业转化，所以在将来人类社会历史上起过重大作用的第一产业会消失，变为农、工、贸一体化的现代化的大企业。您倡导的"白色农业"是工厂化生产，完全不是老的第一产业。所以用"农业产业化"一词是有其积极意义的。

请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1997.1.9

给黄顺基的信

黄顺基教授：

您1月7日来信及附件都收到。

学术问题是严肃的，我不能同意您用"新产业革命"概括第五次产业革命及第六次产业革命！原因在前信已经说了。

您在编的论文集恐怕也实际限于第五次产业革命，对吗？

此致

敬礼！

钱学森

1997.1.9

给张维的信

张维院士：

我兄3月5日来示及附复印件早收到，迟复为歉！蒋英和我都问您好！

我在过去提出的是现代化农业型新产业——贸、工、农一条龙的农产业、林产业、草产业、海产业和沙产业，后来又有中国农业科学院生物防治研究所包建中研究员提出的用工业能源，通过微生物生产的"白色农业"（上述农产业、林产业、草产业及沙产业为"绿色农业"，海产业为"蓝色农业"）。您们提出的草原研究与开发属草产业。此业已得到重视，已有民间组织"草业协会"，有出版物。

至于开发沙漠，有以色列走在前面，在通县永乐店有一所"中以合作试验农场"，是用塑料透光大棚，棚内地面下有塑料膜防渗，用计算机控制滴灌供水施肥，也可加二氧化碳气肥。此技术也已在甘肃张掖、武威开始推广，很有成效。也有"沙产业协会"，主持人为中国科协副主席刘恕同志，有出版物。姜春云副总理也很重视。

此情况谨向您报告，并希望您们7位院士的建议得到重视。

再：年前我收到北京航空航天大学的通知，要我当"陆士嘉力

张维，通信时为清华大学教授、两院院士。

学研究基金会"的名誉职，我因已几十年未做力学工作了，所以请谢、此事敬闻

此致

敬礼！

钱学森

1997.3.16

给张嘉宾的信

张嘉宾同志：

您3月28日来信敬悉。现知经过您多年的辛勤努力，我国贸工林一体化的现代化林产业已有理论基础，下一步是实施的工作了！

但开创现代化林产业，不能等国家支持，那是计划经济时代的办法；在今日我国社会主义市场经济条件下，要从民间集资开始，待经营见成效，国家自然支持。今日我国的现代化农产业、现代化草产业，现代化海产业无不如此。此意请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1997.4.2

给刘忽的信

刘恕副主席：

谢谢您4月2日来信及附件

现在沙产业有了农业发展银行的专项贷款，问题是要有人才去高效地利用资金开发沙产业　沙工贸一条龙地经营，这是当务之急了。基金会能在培养沙产业人才方面做点工作吗？此意请考虑

蒋英和我都向您和裕钊同志问安！

此致

敬礼！

钱学森

1997.4.9

给涂元季的信

涂元季同志：

赤峰会议文件奉还

我想沙产业也要根据气候、日照及地区降水、供水量的不同而区别对待。例如：

0 级为年水量不足——(10～30 毫米？)

1 级为年水量——(30～100 毫米？)

2 级为年水量——(>100 毫米？)

0 级为戈壁，只能种特种耐碱作物；1 级为像甘肃河西走廊的地区，可以用上棚下铺隔水膜，用滴灌；2 级为例如赤峰地区，可以植树造田。请研究。

此致

敬礼！

钱学森

1997.8.31

给李毓堂的信

李毓堂同志：

您9月12日来信祝贺中秋节，我很感谢！尊作复制件及《青青中国草》一册也收到。

中国草地面积广，草业前途甚广，要走现代化的发展道路成为草产业。快速、高温、低耗牧草烘干技术生产的优质豆科草粉应加紧建设。我前见报端有用草炭养微生物生产蛋白质饲料的建厂报道；也有用有机垃圾生产饲料的报道。这些引起草业界同志注意了吗？

农业产业化已得中央的重视，江总书记在十五大的报告中已论及；草业产业化呢？

以上不知当否？请教。

此致

敬礼！

钱学森

1997.9.21

给刘恕的信

刘恕副主席：

昨日黄河小浪底工程已截流，再不久长江三峡工程也将截流！这两项大工程阶段性胜利也将为江泽民同志访美助威！

您和田裕钊同志 10 月 25 日来信及雪桃、苹果和柿子都收到，我和蒋英要向您二位表示感谢！

今夏您们在科尔沁沙地召开会议，涂元季同志已向我介绍了情况。看来这里的沙地并不缺水，而是采取科学措施，利用好水源的问题。所以这里的沙产业是又一种沙产业，与河西走廊地区不同。沙产业也有不同类型了。

缺水沙产业在酒泉卫星发射中心又有了新进展，见附上的《解放军报》1997 年 10 月 26 日 2 版报道，这是高科技了。

又：近见一版《科技日报》对螺旋藻的报道，现附上供裕钊同志阅。

我非常感谢您和裕钊同志，祝沙产业在社会主义中国大发展！

此致

敬礼！

钱学森

1997.10.29

(《解放军报》1997.10.26.2 版《航天城旧貌换新颜——酒泉卫星发射中心后勤设施配套治理成效显著》)(《科技日报》，1997.10.28 4 版，《天然螺旋藻》)

给刘恕的信

刘恕副主席：

涂元季同志从延庆回来已向我讲了沙产业会议情况　我特别高兴的是张掖地区的沙产业成功经验将进一步发展，并推广到青海和宁夏，这是面向 21 世纪的发展

这也是您对社会主义中国的贡献！我要向您和田裕钊同志致敬！

钱学森

1997.12.13

给李毓堂的信

李毓堂同志：

余元季同志早已将装裱好的您的书法幅、中国国际经济技术合作促进会和中国草业协会给江总书记的报告、《中国草场资源图集》送来，今又接您2月11日信与您和梁振明给江总书记的报告，对此我十分感谢！尤其在书法幅中您自称学生，称我为大师，真使我不敢当！我最多只够得上您的“草友”而已

对两个送江总书记的报告我提不出什么意见，因为对吸引市场资金办产业，我没有知识。我只知农业部有个农业生产化办公室，其中有位关锐捷同志，您和他们谈过吗？

此致

敬礼！

钱学森

1998.2.15

给马西林的信

马西林地委书记：

您派人送来的沙产业汇报材料及您地的土特产、小粒豆等都收到，我十分感谢！

我很赞成您们建设国家张掖农业高新技术产业示范区的构想；中国科学技术协会副主席刘恕同志作为九届全国政协的委员也在这次大会提交了一个大会发言稿，讲到沙产业在张掖地区的发展。沙产业在人民中国已经开了个好头，我谨表示祝贺！

此致

敬礼！

钱学森

1998．3．18

给刘恕的信

刘恕副主席：

您4月2日来信及您在政协九届一次会议的发言稿，您和裕钊同志文《沙产业理论步入实践后的思考》都收到，我十分感谢！前些日子张掖地委书记马西林同志就派人送来他们沙产业发展情况和张掖沙产业发展规划，还有他们的土特产，我已去信表示谢意，并祝张掖地区发展沙产业成功！

今又读了您们的文章，我有一点想法，谨向您和裕钊同志报告如下：

（一）我想沙产业的一套做法实际是高科技农业生产的试验，它现在已经在社会主义中国的沙漠化地区取得成功。将来这套做法还可以因地制宜地推广到全国各地，不限于沙区。如：1）在北方冬寒地区，搞反季节农业生产；2）在青藏高原，利用丰富阳光及地热能源，大大提高农产率，为青藏高原的发展做贡献（在拉萨附近已有试验，很成功）。

（二）这样看来，沙产业实际上是未来农业、高科技农业，服务于未来世界的农业，您们开了一个好头，前途无量！

我和蒋英都十分感谢您和裕钊同志对我们的关怀！

此致

敬礼！

钱学森

1998.4.11

给刘恕的信

刘恕副主席：

您和山裕钊同志6月1日来信及5月25日至30日沙产会议《情况报告》，支绿素报告（山裕钊）都收到，我十分感谢！您二位开发沙产业很有进展，可喜可贺！

再过一个多月在张掖地区就要召开沙产业开发工作会议了，这是促进沙产业的大事，我祝会议成功！

此致

敬礼！

钱学森

1998.6.28

给包建中的信

包建中研究员：

又一个时期未通讯了，我非常高兴地收到您8月3日来信、山西省白色农业培训班的报道材料。我对我国白色农业取得的进展，要向您祝贺！并祝明年5月的会议成功！

延庆县白色农业研究所的微生物中试厂建成投产也是件大事，以此纪念研究所成立2周年是大好事。

根据这些发展，我想国家农业部应认真研究在21世纪发展我国白色农业的发展计划，使我国的建设迈开一大步。

《山西日报》的报道，我想您可能还要用，故随函奉还。

此致

敬礼！

钱学森

1998.8.13

又：农作物秸秆和可以通过氨化转为饲料，似应说明白色农业技术比起氨化的优点。

给刘恕的信

刘恕副主席：

您8月25日信，沙产业文集之一的样书及剪报复制件都收到，谢谢了

我想沙产业实际是农产业的节水高技术化，在我国河西走廊的成功只是个开始　前途无量！您和裕钊同志是大功臣！

裕钊同志提倡的无土栽培有发展吗？是大有前途的啊！

此致

敬礼！

钱学森

1998.9.5

给李毓堂的信

李毓堂同志：

新年来临就收到您节日来信及讲草业的一个附件，我非常感谢！并祝草产业在新的一年里有更大的发展。

看了这些文件后，深感在您和中国草业协会的推动下，我国的草产业早已开步发展，真是世纪之交的好消息！近见报端有由国家计委组织有关部门制订的《全国生态环境建设规划》，显然实现此规划也需要草产业；可见您的工作十分重要！

您来信问有无以我名义命名的基金，没有，我也不会同意的。只是有一个"沙产业基金会"是中国科学技术协会副主席刘恕同志领导的，也不是用我的名字命名的。

此致

敬礼！

钱学森

1999.1.10

给张嘉宾的信

张嘉宾同志：

您2月3日来信及附复制件都收到，谢谢！我也要向您恭贺元宵佳节！您近年来事业有成，开创了新中国的林业理论，促进了云南新林业的建设，真了不起！

我近见2月23日5版《科技日报》国家林业局局长王志宝文，说得很好。现附上供参阅。

您的“昆明现代林业开发区”则是这思想又进一步发展，是现代林业的一个示范，是集现代林业之大成了！

此致

敬礼！

钱学森

1999.2.28

给涂元季的信

涂元季同志：

您3月29日送来文件已阅

《会议纪要》已读，我很同意。

我赞成积极筹备中国沙产业促进会，这是从事沙产业开发了，从科研前进了

我只有一点建议：在河西走廊发展起来的大棚式农业不但在甘肃大有作为，是地区的未来农业，听说在宁夏也有发展，要促进。但一个更大的前途在青藏高原。解放军驻藏部队已在那里试验，很成功。所以我建议中国沙产业促进会要去那里考察，有了情况后，再提出青藏高原农业的方案。

此致

敬礼！

钱学森

1999.4.4

给刘恕的信

刘恕副主席：

您和田裕钊同志文及信收到。蒋英在今夏80岁生日过了，我88岁生日即到。

两文《阳光培训计划》、《20天学习期间，课时的细化》，我看了，是好文章，我要细读。

总之，在2000年将实施阳光培训计划！

此致

敬礼！

钱学森

1999.12.2

草原、草业和新技术革命

钱学森

1983年秋，胡耀邦同志在西北视察，提出在甘肃省等西北地区发展农业生产要因地制宜，首先种草种树。这个号召给我很大启发，使我认识到农业还有得从种草做起的地方。后来又读了几篇文章，都谈到种草的重要性。有的还提出，在农业和林业之外，还有一个草业。也就是利用草原，让太阳光合成以碳水化合物为主的草，再以草为原料发展畜牧业及其它生产。这就是人认识上的飞跃了。现在，国家有农牧渔业部、林业部，没有草业部，而我国草原面积是农田面积的三倍多，约有43亿亩，怎么能忽视草业呢？

当然，事物总有其所以然的缘故。不重视草业是因为它的产值很低，所以就附带着包括在农业中，不值得单独列出。据周惠同志讲（见《红旗》杂志1984年第1期《谈谈固定草原使用权的意义》），在内蒙古自治区，共有13亿亩草原，从1947年到1983年这37年中，畜牧累计产值100多亿元，折合每亩草原年产值才0.2元多。这的确比每亩农田的年产值小得多，只值个零头！但这是草业“命里注定”的吗？不能用现代科学技术去改变吗？不是有新技术革命吗？我想，如果我们下决心抓草业，即便不能使一亩草原的产品经过综合加工生产，其产值赶上

本文是应《内蒙古日报》副刊编辑郝成之同志之邀写的，并首发于《内蒙古日报》1984年6月28日第三版。

一亩农田,但也决不只是个零头,达到几分之一总是可以的吧!

这对内蒙古自治区来说,可是件大事,因为那里农田少,大约才7000万亩,而草原面积却是农田面积的18倍多,所以草业的产值完全可以大大超出农业的产值。如果内蒙古搞好这个头,全国的草原利用好了,草业兴旺发达起来,对国家的贡献不会小于农业!这对国家是件大事,因为它将大大增加肉食的供应,改变我国人民的食品构成。

怎样利用现代科学技术发展草业?第一,当然是种好草,不能搞粗放经营式的放牧,要精心种草,让草原生长出大量优质、高营养的牧草。这里有培育并选用优良草种的工作,也有引种的工作,还有防止自然界的敌害问题,如灭鼠。灭鼠最好少用药剂,用鼠类的天敌,如猫头鹰、黄鼠狼等。一亩草原,经过这样科学改造,年产草(以干草计,下同)多少?高产粮食试验田亩产已经达到3000斤,草原每年亩产几百斤牧草总是可以做到的。放牧用不完,收割下来也可运送到饲料加工厂加工成饲料。

以牧草为基底的饲料加工技术是比较成熟的。例如,加入蛋白质类的饲料添加剂;对反刍牲畜,还可以加点价廉的合成尿素,让牲畜在胃中合成蛋白质。

既然集中生产饲料,牲畜饲养也自然是集中的、工厂化的。这套技术也是比较成熟的、现成的,搬过来用就可以了。

畜产品是乳和出栏供屠宰的牲畜,都要运到集中加工点进一步加工,综合利用。这里有些产品如血粉、骨粉又返回到分散的饲料厂,作为添加剂。这种加工也是比较成熟的,国外也有技术可以引用。

我们要下功夫研究的是饲料加工,是在牲畜饲养集中点如何处理牲畜的粪便,这关系到整个草业的经济效益。我们应该把粪便当作资源,当作送到家门口的资源,通过生物技术、综合加工,取得有价值的产品。例如,种蘑菇、养蚯蚓、沼气发酵、残渣养鱼,等等。最后废渣、废液又要返回草原,作为肥料。这里生产的蘑菇和鱼本身已是成品,而蚯

蚓可达到饲料加工厂,作为蛋白质添加剂,至于沼气,那是燃料。除了做饭外,还可以用来开汽车、拖拉机,发电

我这里设想的是定居下来的几百人的饲料加工、饲养、粪便处理集中点,它本身就是草业的综合生产基地。它经营的草原范围有十几公甲到二十公甲。若是几百人的居民点,就可以有小学校和初级中学、有沼气发电、风力发电的几百千瓦电站,有生活用水的供应等。从通信广播卫星可以直接接收电视广播节目。这是现代化的草业新村

畜产品的综合加工是在县和旗。那里是政治文化中心,应该有草业的中等技术学校和师范专科

我们要利用新技术革命的方法,利用系统工程的方法,研究并创立中国式的现代化草业和草业系统工程

草业,是作为产业的概念提出来的,它是以草原为基础、利用日光、通过生物创造财富的产业

1985 年 1 月 25 日《经济参考》报导,林业部部长杨钟说,林场要搞林工商综合经营。综合经营的范围,有加工、运输、旅游、采、养、猎等八、九个方面。这是林产业的思想。加工是一项重要内容,制胶、松节油等。如果有草业部长,就要讲草业经营的这些内容。这是知识密集型的产业,要有高度的科学技术。草业中也包括种植、畜牧、养殖业等。

近年来,我国农业走在经济发展的前面,林业的产业也在起步,草业目前落后了。机械加工、生物工程都需要。草业企业的设想,恐怕到 2000 年做个准备,真正开展还可能是 21 世纪。如果草业真正做到了,43 亿亩草原搞好了,则不会亚于农业企业。据任继周先生估计,目前每亩草地的产值是 1 元,则只有 43 亿人民币。搞好了可达每亩 24 元,则就是 1000 多亿元,占工农业总产值的 3.69%。若达到新西兰的水平,每亩产值 80 元,则为 3400 多亿元。如果达到荷兰的水平,每亩 200 元,则为 8600 亿元。我们应看到这一前途,着手规划。重要的还是搞试点。

建立农业型知识密集产业
——农业、林业、草业、海业和沙业

钱 学 森

科学革命、技术革命、社会革命、产业革命

革命是马克思主义哲学里一个非常重要的概念。革命就是事物发展过程中出现的飞跃。马克思主义哲学辩证唯物主义的观点认为，任何事物的发展总是不平稳的，有曲折的，有时候前进，有时候停滞，有时候又会出现大幅度的变革，形成飞跃，这种飞跃就是革命。

科学革命，就是人认识客观世界的飞跃；技术革命是人改造客观世界的飞跃；社会革命，则是人类社会的制度，特别是所有制方面大的变化。今天，我还要讲一讲产业革命。这几种革命，光说一个名词，恐怕还不行，还得举一些例子，以便大家可以比较形象地认识。

一、科学革命

在科学史上有些什么科学革命？有哪些是人认识客观世界的飞跃呢？这里可以举一些例子。古代人根据直观的观察，总认为太阳是围绕地球转的，形成地心说。后来在欧洲文艺复兴时期，16世纪中叶，哥白尼发现地球绕着太阳转，推翻了地心说，建立日心说。这是人认识客观世界的一次飞跃，是一次科学革命。这样就开始了对物体的运动有进

本文是1984年钱老应中国农业科学院的邀请，在农科院第一届学术委员会会议上所作学术报告，所整理成文，在一些农业刊物上发表。

一步的研究，使得在17世纪下半叶，创立了牛顿力学，打破了一直从古希腊时期延续下来的关于运动的看法。从前，认为物体的运动，必须有一个力在推动，没有推动力物体就不运动了。牛顿推翻了这种看法，认为物体只有在加速时才需要力去推动，如果物体保持原来的速度，则不需要力去推动。这在对运动的认识上，推翻了过去错误的概念，建立了新的、正确的结论，也是人认识客观世界的一次飞跃。所以牛顿力学的建立，也是一次科学革命。从前西方人认为物体能燃烧是因为有"燃素"。后来，拉瓦锡证明是因为空气中有氧气，推翻了"燃素说"，建立了"氧化说"，也是一次科学革命。到了19世纪以后的事例就更多了。比如，恩格斯就特别指出，在19世纪中叶就有三项划时代的科学发现，第一是细胞的发现，第二是能量的转化，第三是生物进化，即生物的演化。现在我们用科学革命的概念，这三大发现，都是人认识客观世界的飞跃，都是科学革命。科学是人对客观世界规律的认识，不仅是自然科学，社会科学也有科学革命。19世纪中叶，就有两次社会方面的科学革命，都是马克思创立发展的。一次是提出并建立了历史唯物主义，再一次是提出了剩余价值学说。这两次都是人认识社会的飞跃。再往后，就有电磁场的理论，把电和磁结合起来，这也是人认识客观世界的飞跃。到了20世纪初就更多了，比如巴甫洛夫的心理学，把人的心理作用和人脑的活动直接联系起来，得到了列宁的很高评价。还有像相对论、量子力学的出现，都是人类认识客观世界的飞跃。牛顿力学解释宏观的现象，量子力学的出现，增加了我们认识到宇宙的层次，使我们的工具深入到微观；相对论的出现，特别是广义相对论，为我们认识宇观世界，如大到十万光年的银河星系等大系统，提供了认识工具。所以量子力学和相对论都是人认识客观世界的飞跃。

二、技术革命

人认识客观世界是为了改造客观世界，人改造客观世界的飞跃，就是技术革命。技术革命这个词，毛泽东同志1969年曾做了一个概

括。他说：小的技术改进，可以叫做技术革新，但在技术上带根本性的、有广泛影响的大的变化，叫做技术革命。他还举了三个例子。一个是蒸汽机的出现，一个是电力的出现，另一个是原子能（现在我们叫核能），都可以称为技术革命。这就把技术革命的涵义很精确地定义下来了，我认为也就是人改造客观的技术的飞跃，这种飞跃的影响不是光局限于局部的某一方面，而是对生产力的发展有普遍的推动作用。

从这个涵义考虑，还可以追溯历史上出现的其他技术革命。在远古时期，人开始学会使用石器，即石器的制造，是人改造客观世界的技术的飞跃。所以石器的制造，在历史上是一次技术革命。火的利用也是一次技术革命。后来，到了近代，蒸汽机的出现，内燃机的出现，化学用到生产上，即化学工程技术的出现，电力的出现，无线电的出现，通讯技术的出现，航空技术的出现，这些都是人改造客观世界科学技术的飞跃，都是当时的技术革命。到了20世纪中叶，技术革命就越来越频繁，可以说是成群地出现的。到了现在，大家谈得很多的新的技术革命，像电子计算机、遗传工程（或叫生物工程）、激光技术、核能、核技术、航空技术、海洋工程等等，这些都是技术革命，我们常常把它们统称为"新的技术革命"，就是20世纪中叶以来的技术革命。所以我们说，新的技术革命不是单数的，而是复数的，是一个新的技术革命群。

这些新的技术革命群，还应增加一项非常重要的一个技术革命，这就是系统工程。所谓系统工程（也叫系统分析、运筹学或运用研究等等），就是现代科学技术用到事务管理方面，用一套科学方法总结经验。对于复杂的系统，一个工厂，或一项事业，大至整个国家，要组织管理复杂系统，不是靠思考、设想、估计，而是要靠定量的科学分析。这是一个了不起的变化。所以系统工程也应该作为人改造客观世界的飞跃，也是技术革命。

三、社会革命，或者简称革命

从原始公社的公有制崩溃到奴隶社会私有制的产生，这是一次社

会制度的大变革，是飞跃，是一次社会革命。就是在私有制的前提下，也有社会制度的大变革，比如从奴隶社会到封建社会，又比如从封建社会到资本主义社会。社会主义制度的建立又是一次社会革命，再一次确立了公有制。这些都是大家熟知的社会革命。事物是发展的，随着人类社会的发展出现的新的发展，都是社会革命。

四、产业革命

恩格斯在《英国工人阶级的状况》一书里，用很大篇幅描绘了18世纪末到19世纪初近60年中，由于蒸汽机、动力和大工厂的出现，英国在工业、交通运输以及农业方面翻天覆地的变化，并且把这样巨大的变化叫做产业革命。从恩格斯的书中，我们可以领会到产业革命决不是说哪一个局部的变化，不是生产技术应用到哪一个方面所引起的飞跃，而是全局性的、整个生产体系的飞跃变化，不只是工业，还有农业、交通运输以及经济关系的变化。如果下一个定义的话，产业革命就是经济的社会形态的飞跃，它是社会形态，是经济方面的社会形态的飞跃。

在人类社会历史上，出现过哪些产业革命呢？我认为第一次产业革命是农业、牧业的出现。在一万年以前的原始公社时期，人从完全依靠采集和猎取自然界的野生果实和动物产品而生活的生产体系，转入了发展农业和牧业。人开始不完全依靠自然，有了一点主动权，靠自己的劳动来控制生产，由此生产体系形成了飞跃。第二次产业革命是商品生产的出现。大约在三千年前，也就是中国的奴隶社会里，从完全为自给消费的生产，开始为交换而生产，就是商品生产，这对生产关系是一个很大的发展。第三次产业革命是大工厂的出现，发生在18世纪末的英国。是在英国的资产阶级夺取了政权以后，才出现产业革命的，是社会革命促使了产业革命的出现。第四次产业革命就是更大规模的全国性的以至于跨国的、全世界性的生产体系的建立。这在19世纪末、20世纪初。没有这一次，不可能想象现在发达国家有这样的一个生

产体系。我国建国后，工业生产有了很大的发展，但是这些工业是小而全、大而全，就是一个工厂无所不包。这种生产方式实际上是陈旧的，是第三次产业革命的方式，而不是第四次产业革命的方式。在国外，没有搞小而全的，都是社会化的协作生产。我认为现在城市改革是补第四次产业革命的课，我们落后得很厉害。第四次产业革命带来的变化也是很大的，列宁从政治的侧面总结了这个变化，就是那本名著《帝国主义是资本主义的最高阶段》。资本主义从自由资本主义发展到垄断资本主义的时候，它的生产体系、组织结构和经济结构也经历了一次飞跃，就是第四次产业革命。

"新的技术革命"，实际上是第五次产业革命的别名，其核心问题就是信息革命，也就是国外讲的信息社会。我们进入的生产体系，就要来到的这个社会里，如果没有信息，是什么事也办不成的，经商要是没有信息，就会亏损、尽办傻事。办工厂要是没有信息，生产出来的产品用户不要，就成了亏损户。信息很重要。现在我们要加速发展，要翻两番，没有信息，我看不行。所以我认为，第五次产业革命的核心就是信息问题，这里要抓的问题很多，要赶上去。所谓电子计算机以至于我呼吁的第五代智能计算机，是有智能的能力，这些都是由于信息的重要性所提出来的一系列问题，将会有一个翻天覆地的变化。尤其是对我们国家来讲，即将来临的第五次产业革命对我们的冲击是很大的。

第六次产业革命——农业型的知识密集产业

我们不但要迎接第五次产业革命，而且要为第四次产业革命补课。这里着重讲一讲第六次产业革命，因为它与农业科学技术的关系特别密切。中国农村现在有了很大的发展，发生了很大的变化，日新月异，所以我们要作这个思想准备，要预见到第六次产业革命。

第六次产业革命就是建立农业型的知识密集产业。知识密集型产业，是把所有的科学技术都用在生产上，靠高度的科学技术的生产。农

业型的产业是指像传统农业一样，以太阳光为直接能源，靠地面上或海洋里的植物的光合作用为基础，来进行产品生产的生产体系 太阳光是一个强大的能源，在我国的地面上，每平方厘米每年有120～200大卡的能量。也就是每亩每年接受太阳的能量相当于114～190吨标准煤。这是农业型产业得天独厚的优势

当然，限于水和肥料的供应，限于光合作用所必需的二氧化碳在大气中的浓度，限于植物本身的能力，上述巨大太阳光能只有很小部分转变为植物产品 这个比例不到1%，最多只有1%。那99%以上的太阳光能释放在空气里，用来升高气温，用来蒸发水汽 太阳光还能在地球上转化为风力和水力资源，农业型产业也要利用风力和水力发电用于生产

就是变成植物产品了，光合作用生产的产品，人也不能全部直接利用。以粮食作物来说，籽实在于产品中占不到一半，其他60%是秸秆 现在农村缺燃料，往往把作物秸秆当柴烧，肥料和有机质不能还田，这是个大损失。

首先我们要考虑的是要提高农业的效益，如何充分利用植物光合作用的产品，尽量插入中间环节，生产有用产品。例如利用秸秆、树叶、草加工成配合饲料，养牛、养羊 养兔、养鸡 养鸭、养鹅。不但这样，牛粪还可种蘑菇，又可以养蚯蚓。蚯蚓是饲料的高蛋白添加剂，它们排出的废物还可以再利用，可以加工成鱼塘饲料，或送到沼气池生产燃料用气体。塘泥和沼气池渣最后还可用来肥田

一方面充分利用生物资源，包括植物、动物和微生物；另一方面又利用现代工业生产技术，把全部现代科学技术，新的技术革命的成果，全都用上。不但生产技术现代化，而且生产过程组织严密，各道工序配合紧密，是流水线式的生产 这就是农业型的知识密集产业。它是一个值得重视的方向 这样搞下去，会有飞跃的。它已经不是传统的农业，不是单个方面的生产，而是一种生产体系、一种产业 其特点就是以太

阳光为直接能源，利用生物来进行高效益的综合生产。并且我们可以注意到，只有直接利用太阳光能的植物生产才占用地面，其它的生产过程，或者是利用动物的，或者是利用微生物的，或者是工业加工，这些都可以在厂房里进行。厂房可以是楼房，也可以在地下，少占地面或不占地面，这样对于我们国土面积的利用率就大大提高了。农业型的知识密集产业可分六类。

第一类农业产业，以种植粮食作物和经济作物为基础。它包括的不只是种植业的农，也有绿化的林，养畜的牧，养家禽的禽，养鱼的渔，也有养蜜蜂、蚯蚓等虫业，还有菌业、微生物(沼气、单细胞蛋白)业，还有副业和工厂生产的工业，是十业并举的农业产业体系。山西大同县发展了超大型的专业户，有的一户售粮10～50万斤。1984年全县已有195个，占全县农户总数的0.5%，经营全县耕地的6.3%，平均亩产要比一般粮食生产专业户高1.2倍，共售粮2400多万吨，占全县售粮总数的30.3%，商品率高达87%，人均售粮达9000多斤，是全县人均售粮的19.5倍。这些大户的生产效益也高于一般的种粮户，投入100元，收入平均288元。他们用科学技术，用机械设备，已经向知识高度密集方面发展了。这个发展对我们农业科学技术的压力很大。当然，这个产业还可以发展，还有大量的工作要做，比如发展畜牧业。再进一步，还可利用微生物，发展沼气。广州市幸福乡除种植业外，还发展塘鱼、蚕桑、甘蔗、香蕉等等，搞得很好。从前，人畜粪便都是直接下鱼塘，后来把人畜粪便先放沼气池里产气，然后把沼气渣放到鱼塘里，发展很快。为了深入研究和发展这类产业体系，有必要在不同地区，根据不同自然条件设置试验点，调集科学技术力量，创造经验，开辟道路。

我们今天要走城市和农村同时建设，城市和集镇、工业和农业协调发展的道路。上述农业产业的据点是集镇，大约万人左右，其中直接搞种植业的只是少数，也住在集镇，早出晚归。其他生产如粮食的深度加工、食品工业等中间环节，也都在集镇。集镇是生产和文化教育中

心 现在农村已经开始盖楼房,还可以盖高一点,少占地面 将来甚至可以是发展到地下建筑,冬暖夏凉,节省空调,又不会不占地面,地上是园林,给人们游乐休息。从前集镇的发展有点自发,现在国家应该派专业队伍去指导,一方面可以去学习,收集群众的创造、经验,然后科学地提高,再回到群众中去;另一方面去指导,群众还没有做到的,可以教他去做

第二类是林业产业,不光是种树,而是又一类农业型的知识密集产业。如果包括宜林荒山,我国林业面积可达45亿多亩,是农田面积的两倍多。现在林业的形势落后于农业,尚在探索最适当的生产关系。

生产关系和生产体制问题解决之后,就要解决林业生产的生产组织和生产技术问题。不是附带搞种植树木的林业,而是大规模地搞 要发展木本植物 食用油和工业用油的生产,可以参考农业产业的一些做法搞多层次的综合生产。林业产业当然也有牧 禽、虫、菌、微生物、副业和工业的生产,也会有些农田种植业和鱼池养殖业

作为林业产业的特点,是林木加工和森林枝叶的利用。现在把原木运出林区到城市加工的做法值得考虑。能不能把木材在林区加工到半成品、成品?能不能从林区直接运出纸张?这样加工过程中的木屑、锯末、纸浆的废液,都可以利用 再加上枝叶的利用,林业产业就可以大搞饲料,发展畜牧业。牲畜粪便又可以养蚯蚓等,获取饲料的蛋白质添加剂。而它们大量排放的有机废液又可以用来生产沼气,作为林业产业的燃料产品。这样,林业产业不但提供食用油、工业用油、木制品、纸张、肉食、乳制品等;而且能每年提供相当于上亿吨标准煤能量的沼气

第三类是草业产业,是草原经营的生产。内蒙古发展草原是有成绩的,从1947年到1983年这37年中,内蒙古自治区的73亿亩草原,畜牧业累计产值100多亿元。然而折合下来平均每亩每年产值才2毛钱。我国的草原面积,如果包括一部分可以复原的沙化了的面积,一共有43亿亩,目前经营粗放,效益很低,如上所说,顶多搞点草库仑。应

突破传统的放牧方式,利用科学技术把草业变成知识密集的产业。

搞好光合作用,精心种草,让草原生长出大量优质、高营养的牧草。引种和培育优良草种。防止自然界的敌害,如灭鼠等 亩草原经过科学改造,亩产干草可以比现在大大提高

畜产品的乳和出栏供屠宰的牲畜,都要运到加工 进一步加工,综合利用 血粉、骨粉等要返回到分散的饲料,作为添加剂

饲料加工的废料和饲养点的牲畜粪便可充分利用,种菌、养蚯蚓、养鱼、造沼气等。沼气多了还可以用来开汽车,开拖拉机,发电 这种生产和定居点大约几百人的居民,构成草业的生产基地,它经营的草原范围有 10~20 公里。既然是几百人的居民点了,就可以有小学和初级中学 有采用沼气和用风力的上千千瓦的电站,有生产及生活用水的供应等,从通信广播卫星可以直接收电视广播节目,这就是现代化的草业新村。

畜产品的综合加工厂设在县级小城市。那里也是政治文化中心,应该有草业的中等技术学校和师范专科学校。

创建这种知识密集的草业产业在我国 43 亿亩的草原上,每年可能获取几千万吨的牛、羊肉和大量的乳品,我国人民的食物构成也将改观。

第四类农业型的知识密集产业是海业产业,是利用海洋滩涂的产业。我国近海有 70 亿亩海洋滩涂,其中浅海滩涂为 22 亿亩,是一个庞大的资源。主要靠海洋中天然生物光合作用的产物,以此为饲料来经营鱼、虾、贝等的养殖和捕捞。长期以来我们只捕捞而不养殖,就如原始社会早期畜牧业出现以前,以打猎为生 我们由此也就悟到创建知识密集型海业产业的道路,就是"转'猎'为'牧'"。山东省荣成县有 300 多公里的海岸线,50 万亩浅滩,水产品占山东省 1/3,要建设一批以水产品养殖和加工为主的港口小城镇。在这批城镇中有水产品加工厂、副食品厂、塑料厂、阀门厂、渔船修造厂和对虾养殖场等,已初步构成

产业体系。这是认识上的一个飞跃，真正认识到近海滩涂充分利用的价值。

我国近海面积是日本的5.6倍，而1982年我国全部海洋渔业的产量才是日本近海渔业产量的46%。改变这种落后状况的一个技术措施是投放人工鱼礁，造成在近海鱼类栖息的好环境。只此一项就有可能把我国近海渔业产量提高十几倍，达到每年5000万吨。

再进一步，我们还应该把海洋渔业变成"海洋放牧"。利用有些鱼类回游到淡水产卵孵化的习性，创造河港中鱼苗生长的条件，鱼苗长成幼鱼自己进入海洋；成鱼又会从海洋回来，正好捕获。我国的高级食用鱼如大马哈鱼和鲥鱼都属此类。

海业产业的范围还要大得多，还有海带、海藻、虾、贝的养殖业。我国海水养殖业的海带、海藻、虾、贝的养殖，还是很先进的。1983年底，我国的海水养殖面积有280万亩，按照国际标准产量达226万吨，占世界海水养殖总量的45%，还可以发展。海产品多了，必须发展深度加工以充分综合利用，形成知识密集型产业。

第五类，沙业产业。我国沙漠和戈壁大约16亿亩，和农田面积一样大。沙漠和戈壁并不是什么也不长，极干旱不长植物的只是少数，大部分还是有些降水，有植物生长，有的还长不少的多年生小植物。也有小部分干旱地沙漠化了，可以考虑引水灌溉的。

目前人们从沙漠和戈壁获取的只限于特产的药材，但也只采不种。沙漠和戈壁的潜力远远没有发挥出来。作为沙业产业，应该既采又种，提高产量。

社会主义的中国，在十一届三中全会以后，在中国共产党的领导下，我们八亿农民发明、创造了一条自己的道路。我们可以直接借鉴于外国的地方当然很多，但是不能从总体上来借鉴外国的农业发展。为此，我认为就是要创建农业型的知识密集产业，也就是知识密集型的农业产业、草业产业、海业产业和沙业产业。假如我们真正走到那

步,很可能会消灭三大差别。首先,城乡差别就没有了,上面所讲的集镇、居民点,都是文化水平相当高,文化设施齐全的。第二,工农差别也要消灭,因为这些知识密集型的产业生产,其组织的严密性与大工业是一样的。这样,因为知识密集型的产业生产,城乡差别要消灭、工农差别也要消灭,自然会带来体力劳动和脑力劳动差别的消灭。

我们的对策和措施

为了实行农业型的高度知识密集型产业,必须提出大力培养农业型产业专门人才问题。现在我国农林专业在教育系统中重视得很不够,工科专业比重过大。这个比例失调一定要改正过来,大大增加农林专业、生物专业、轻工与食品工业专业的招生人数,包括高等院校和中等专业技校。在农业型的高度知识密集产业里,需要多少科技人员、多少知识分子呢?八亿人里大学生占1/10就得要8000万人,比现在所有知识分子的总和还多,并且恐怕不是现在农业大学的大学生,要比那个范围还宽。建议创建一种新型的高等院校——"生理综合性大学",这也是改变社会观念所必需的。

科学研究中的又一大课题是发展新技术革命的生物工程技术,如细胞工程、酶工程、遗传工程等,为农业型的产业服务,大大提高生物生产的经济效益和对生产有用的生物功能,以至创造新的生物。现在生物技术还只是开头,这方面的研究工作要加强。

属技术开发性的科研也有几个方面。比如用生物进行生产的生物工厂,我们要开发这项技术。像单细胞蛋白,作为配合饲料的添加剂,就是用有机质的废渣废液经过培养单细胞微生物,然后把菌体分离出来。这个技术要发展。上面多次提到用沼气作能源,要研究沼气的生产过程,现在沼气的工作很分散,据我所知,几乎所有省都有。要提高沼气生产效率,把目前每立方沼气池容量每天产气0.1立方米左右,提高到1立方米以上,这是完全可能的。中国科学院成都生物研究所等

单位用两步发酵法是个苗头，可以达到这个指标。再就是蚯蚓的养殖也要从现在的比较原始的办法逐步发展到全自动控制的连续性生产。还有其它，这方面的技术是随着生物技术的应用迅速发展着的，我们一定要重视它。

发展性科研的一方面是生物化工，也就是用生物产品作原料，用机械和化学方法，在工厂中分离和制造新产品。这里工作加工对象是无生命的。这一类中包括各种下脚料的利用，如骨头制骨粉，骨粉提骨蛋白质等。再如树叶也可提叶蛋白。至于配合饲料这方面更是化工生产的一个大项目。再有一个方面也是发展性的研究，就是食品类的问题，因为各业综合利用都有一个食品工业的问题，我们国家也是差得很远的。因为现在各方面都对此很重视，所以这里也就不再多说了。

此外系统工程，组织管理复杂体系的技术，用到农业生产。农业系统工程用到今天的农业，虽有一定的作用，不容轻视，但因为现在的农业还没有组织得那么严密，农业系统工程还不能充分显示它的威力。一旦农业系统工程用到知识密集的农业产业、林业产业、草业产业、海业产业、沙业产业，定会大显身手，不但体系的组织，而且在日常生产调度上，都会显示其威力。所以研究发展农业系统工程是创建农业型知识密集产业的重要内容。

农业型的知识密集产业的创建还不只是这些产业自身的问题，工矿业要跟上，原材料也要跟上，还有交通运输业、通讯情报业、教育文化事业、商品流通、城乡建设和生活服务等。所以生产关系也将有很大的调整，对生产力的组织，变动就更大了，简直是个大改组，这是生产力经济学要解决的课题。

启示和帮助

张沁文

20世纪70年代末，在邓小平理论指引和鼓舞下，我国知识界一批先进人士，打破长期沉闷压抑的局面，发表了一篇篇探讨思想解放、经济改革和科技创新的文章，像一阵阵春风，催祖国大地之苏醒，迎来了改革开放和科学的春天。使我印象特深和关注的，便是著名科学家钱学森和王寿云、许国志先生的论文"论系统工程——现代组织管理的技术"。我在学习此文和相关知识后，于1979年5月写了一个开展农业系统工程研究和应用的建议，寄请钱老指教。当时，我是山西省右玉县林业局的一名小技术员。钱老不以我人微而言轻，回复了一封充满关爱和鼓舞的信，并教我写出一篇有分量的论文来。从此，我和钱老开始了长时期的通讯往来。

1980年，钱老路经太原，约我面谈。当时我是山西省农业区划委员会的普通工作人员。这是我第一次见钱老。钱老和蔼亲切地听取了我的汇报，对撰写农业系统工程论文与我作了长时间的讨论，并拟定了写作提纲。此后，我便有机会多次看望钱老，向他老人家请教，每次都长时间地聆听钱老的亲切教导，使我永生难忘。我很快写出了论文初稿，寄请钱老修改定稿。钱老在修改稿上把署名由"钱学森、张沁文"改成了"张沁文 钱学森"，在信中说"署名应该是你在前，我在后，因为基本思路是你先提出来的……"。这使我十分不安，我立即写信去把署名勾回来，钱老在前，我在后，我讲："整个系统工程和系统科学的大框架

是钱老揭示的科学体系，农业系统工程部分只是体系中一个小小的分支，而且这个提纲也是在您的指导下拟定的。”但是，钱老在最后推荐发表时，还是把自己的名字署在后面，彰显了卓越科学家钱学森博大的胸怀和高亮的风范。

后来，我担任了山西省政府农林发展研究中心的领导职务，并把研究方向侧重向大农业和可持续发展战略，钱老关于第六次产业革命的卓见和论述，给了我极大的启示和帮助

博学宏论瀛瀛 草业建树森森

李毓堂

我国拥有占国土41%的60亿亩草地资源，但草地生产力比世界发达国家落后半个世纪以上。若用现代机械、化工、信息、生物等科技开发其潜力，则在国家面临人口增加、耕地减少、生态环境恶化、东西部发展差距扩大趋势下，将对未来中国人口、资源、环境、富裕、西部少数民族经济可持续发展起决定性作用。钱老正是在这一形势下，以其博深的科学观、敏锐的洞察力和执著的求真精神，分析国情、调查研究，于20世纪80年代中期首次提出发展知识密集型草产业理论及实践的具体主张，并同我和草业界其他人建立了切磋求索的“道义之交”（钱老语）。此后，在全国建立草地管理建设十大基础体系、20多省（区）40多个草地牧业综合开发示范点、发展草业科技和重大学术活动中，都得到钱老的关注、鼓励和指导。15年来钱老通过谈话和30多件信函，或赐教、或评论、或倡导，深入地论述了草产业的理论、内涵、科技、机制、管理及前景预测等思想，殷切地鼓舞草业工作者排难奋进，还为此多次向中央上书，呼吁成立国家级草地管理机构。钱老精辟的草业论述，不仅创建和发展了我国草业科学，开拓了草地资源优化开发管理和21世纪可持续发展的光辉途径，还对世界草地资源科学作出划时代的贡献。今年元旦，钱老致函“向草业界同志拜年”，我在春节向钱老贺辞：“博学宏论瀛瀛，科赋建树森森，贺我大师钱老，喜度九十春风，金蛇狂舞欢庆，四海齐颂功勋”，聊表草业界对钱老的敬意。

我与钱老的通信

任继周

钱老与我通信中，对有关草业的来信有时转我，要我代为回答；有时向我垂询一些草业有关问题。我与钱老曾就草业英文命名问题多次通信讨论，最后他建议取义拉丁文命名草业，以免与任何其他现有名词混淆。这就是我国草业科学英文名字 Prataculture 的由来。钱老对全国草业领导力量薄弱表示担心，多次来信提到如何加强全国草业领导力量，把他就此事写给田纪云副总理的信（1989 年 1 月 24 日）复印件寄我。钱老曾在他的国防科工委的办公室约见我，与我畅谈草业及有关治学问题，我获益很多。钱老为人谦虚，有信必复，而且是亲笔。后来我见他身体不大好，又太忙，就尽可能少给他写信，以减轻他的负担。

关于草业系统工程

王明昶

原农牧渔业部畜牧局于1985年6月24日在民族宫召开"草业科学讨论会"，有关专家、教授和学者参加了会。钱学森先生做了关于"草原、草业和草业系统工程"的报告。他说受胡耀邦同志1983年提出"西北地区发展农业生产首先要种草种树"的启发，并参阅其他文章提出"创立农业型知识密集的农业、林业、草业、海业、沙业等产业"。为了草产业，要有规划、有计划解决区域水文地质普查、人才、科学技术等问题，也要创建草业产品试点……"，希望内蒙古草原能先走一步，做出经验。

当时我是中国农业科学院草原研究所负责科研的副所长、研究员，参加了这次会议。受钱老的启发于"七五"、"八五"期间主持"草业系统工程理论应用与研究"，以不同经济型家畜在不同类型的内蒙古大草原做了试验研究，使奶、肉、毛、绒增产，继而使西乌珠穆沁旗（县）全旗牧民人均年收入达2000元，为试点前的2.67倍。历经10年，证明钱学森先生草业系统工程理论与方法的成功，远比单一草学研究效益显著。在一个牧业旗（县）取得成功，在全国尚属首次。指导原则是"贵在综合、重点突破、全面发展、增加效益"。草业系统工程以崭新的姿态出现于世界，起源于中国，这是钱学森先生的重大创新，将在开发建设大西北工作中起到重要作用。

为指导我们工作，钱老曾赠书刊及亲笔信约25封次，其中17封在我主编的《草业系统工程理论应用与研究》一书中发表（内蒙古人民出版社1998年11月）。

内蒙古要带头搞好中国式的现代草业

——记1984年我向著名科学家钱学森的两次约稿

郝诚之

1984年，我在《内蒙古日报》任科学副刊责任编辑。5月下旬，我怀着试一试的心情，向我国著名科学家钱学森先生发出一封约稿信，请他给《内蒙古日报》的科学园地播点科学的良种。6月8日，钱老复信，赐稿专论《草原、草业和新技术革命》。因我说到版面有限，1500字左右最好，所以此文"遵嘱"，言简意赅。钱老注意到，1983年秋，中央领导视察西北，提出因地制宜种草种树。内蒙古党委第一书记周惠在《红旗》杂志1984年第10期撰文，以改革精神谈固定草原使用权的意义。钱老在文中指出，内蒙古自治区"有13亿亩草原"，如果"下决心抓草业"，"可是件大事"。因为"农田少，大约才7000万亩，而草原面积却是农田面积的18倍还多，所以草业的产值完全可以大大超出农业的产值。一旦内蒙古带好这个头，全国的草原利用好了，草业兴旺发达起来，它对国家的贡献不会小于农业"！钱老说："这对国家也是件大事了，因为它将大大增加肉食的供应，改变我国人民的食品构成"。

钱老倡导的草产业模式，特点是利用系统工程的方法，"研究并创立中国式的现代化草业和草业系统工程"。他创造性地设计了用现代科技发展草产业的新食物链、效益链和可持续发展的新结构图：从精心种草、饲养加工、工厂化生产，到利用畜粪种蘑菇、养蚯蚓、沼气发电、残渣养鱼、废液还田；从草业综合基地、小城镇式的现代化草业新村，到风力发电、卫星电视、旗县经济、政治文化教育等。

6月28日《内蒙古日报》配发"开发草场资源的系统工程模式"编者说明刊登专论后,《人民日报》、《技术经济导报》相继转载。内蒙古党委主要领导同志高度重视此文,责成党委常委、自治区科委主任许令妊教授,邀请知名教授、学者耿庆汉、刘钟龄等座谈学习,公认钱文深刻。自治区党委政策研究室和内蒙古科委政研室的负责同志渴望钱老把理论展开叙述,央我替他们呼吁。6月29日,我给钱老寄样报时,致谢的信上慎重转达了这一请求。7月7日钱老给我回信,邮来了他的面向21世纪的革命性的中国西部开发理论《创建农业型的知识密集产业——农业、林业、草业、海业和沙业》打印稿,信中谦虚地说请内蒙古"感兴趣"的同志"审阅并提意见,以便在(另一刊物)正式刊登时修改"。自治区党委先在决策内参—党委政研室《调研信息》1984年7月27日第24期上加按语发表了全文,后在自治区种草种树综合学术讨论会上,按学习文件印发与会专家,很快掀起学习热潮。1990年11月,内蒙古在全国率先成立了"草业系统工程学会",并开展了相关研究

扎根边疆的学者是最可尊敬的人

——钱老给《科坛繁星》一书作序

常　斗

1993年6月，我主编的《科坛繁星》一书稿子已经齐全了，书中为曾为内蒙古科技事业作出贡献的47位专家、学者立了传。为首介绍的是早在30年代就已知名的植物和生态学家李继侗，此外还有征服“斯坦纳系列”的著名青年数学家陆家羲，以及中科院院士李博、工程院院士旭日干，被英国皇家昆虫学会聘为会员的能乃扎布等。

请谁为这本书做个序呢？

当时我想，如果能请到著名科学家钱学森作序最理想。于是我求助了内蒙古大学刘钟龄教授。刘教授答应了，带着一份介绍《科坛繁星》主要内容的函件去北京了。而且他很快就带着喜讯回来：钱老同意写序！不久，我就收到钱老的电传稿。全文如下：

“写给《科坛繁星》

科学技术的进步是人类文明的标帜，是社会发展的强大力量。科学家们为祖国的繁荣昌盛做出了宝贵奉献。内蒙古是蒙古民族聚居的地方，各族人民正在为边疆建设而努力，一大批学者专家扎根边疆，发

作者常斗，时任内蒙古日报社主任编辑

挥才智，他们是最可尊敬的人，我由衷地祝贺记载他们足迹的《科坛繁星》一书出版。

钱学森

1993年7月24日"

很快，以钱老这篇短文为"序"的《科坛繁星》开机印刷出版了。从事了一辈子新闻工作，每想起钱学森院士为我主编的第一本书作序，就有一种自豪感和兴奋感油然而生。

不忘钱老的鼓励

夏振坤

我和钱老在20世纪80年代曾有过两次通信。

一次是1983年8月份。当时，我是华中农业大学教学实习农场的副场长、高级经济师。我在业余时间热衷于学习和研究系统论，曾与何信生教授一道写了一篇有关农业的系统分析文章，提出了“三维立体农业”的概念。为求得权威的鉴定，我们试探性地写了信给钱老并附上论文。没想到不久就收到了他老人家的回信。信中充分肯定了我们的立论，认为“立论确比‘一字形农业’、‘T字形农业’、‘十字形农业’、‘飞鸟形农业’、‘绿三角’更深刻。”这对我们的研究探索给予了很大的鼓舞。

另一次，在1984年冬。我已调到湖北社会科学院任副院长、研究员。我当时将上述论文扩展成一本书——《中国农村系统结构概论》，提出了“农业发展矩阵模式”。又一次寄奉给钱老，请他斧正。1985年2月又一次收到他的复信。钱老这次在信中提出了建立我国的经济系统模型的任务，并指出应从经济、政治、文化三个方面的形态进行研究。这一提示，对于我此后坚持从多维视角来研究经济问题，起了重要作用。

我与钱学森院士的一次通信

苗永庆

1985年，我在内蒙古畜牧科学院任顾问、高级畜牧师，并兼国家农业部科学技术委员会委员、国家科委发明奖特邀审查员。当时正在筹建“内蒙古草原草业新技术开发中心”，从报刊上看到介绍钱学森院士的一篇文章，谈的是草业问题。文章中钱学森说：我理解的草业，不是草的事业，而是草的产业，草业产业是以草原为基础，利用太阳光合成以碳水化合物为主的草，再以草为原料发展畜牧业及其他生产，创造社会财富的产业。草业科学是高度综合性的，生物是草业的基础，但是还要有化工、机械工程、系统工程等等，还需要有高度的科学技术。因此，草业是知识密集型的产业。钱学森认为：草业产业前途远大。我国的农业打先锋，变化很大，林业在农业后面，草业产业也应该起步。

这篇文章对我来说是一场及时雨，使我茅塞顿开，受益匪浅。为了进一步得到钱老的教诲，我给钱老写了一封求教信，说了我的情况和计划办草业新技术开发中心的设想。信发出不久，就收到钱老的亲笔来信，鼓励我在内蒙古把草业办起来，联合草业同行，共同努力奋斗。我受到很大鼓舞，拿着钱老的信，给王明昶（中国农科院草原研究所副所长）、纳森（内蒙畜科院草原所所长）看了，和他们研究筹办内蒙古草业学会的事。可惜由于客观原因，就把事情拖下来。

从钱老的来信使我看到一位德高望重的科学家，对科技事业的关心和对后进的扶持情怀，读他一封信，胜读十年书。

院士的指点 不忘的记忆

额 尔 敦 布 和

钱学森院士是我国科学事业和社会主义现代化建设中功勋卓著的大科学家。无论是他50年代胸怀热爱祖国的赤诚之心、冲破重重艰难险阻回到祖国的传奇经历，还是他那高深渊博的学识，在研制两弹一星中的丰功伟绩，都曾激励过一代又一代年轻的中国人。他在人们心目中永远那么高大!

然而，一次偶然的事情，居然使我能得机会同这位大科学家相互通信一次，成为我一生不忘的记忆。

那是1987年，我在内蒙古自治区社会科学院经济研究所里从事经济研究工作。当时我正对“牧区风雪灾害的经济问题及防御对策”进行研究。研究中，我发现要想把牧区风雪灾害的经济损失减少到最低程度，关键在于能够预先知道灾害性天气何时要发生，以便提前做好抵御灾害的多种物质资料的准备工作；或者索性用某种人为方式去控制、避免灾害性天气的出现。在我开始探索这一问题之前不久，有一位自称是“气功大师”的人到这里做“气功报告”时说：那年大兴安岭发生的大火灾是从沈阳远距离发功，造成火场上空降雨而灭火的。我对当时很流行的什么特异功能、“第六感官”等等并不了解；因不了解我也不轻易地持否定或肯定的态度。只是想，假如果真如此，它是否可以成为我所设想的控制或避免灾害天气的一种人为方式呢？我很想从可靠的权威那里得到证实。我决定试一试从国防科工委钱学森院士那里讨

教这个问题。

信发出去不久，我就收到钱院士的亲笔回信。信不长，但言简意赅。院士明确指点我：当今的大气预报是很可靠的科学，远胜了气功师的什么“遥控发功”。这使我打消了原本不实际的用人为方式控制或避免灾害大气的念头，使我的研究朝着依靠大气预报，提前做好物质资料准备的正确方向发展。同时，院士在这一封信中还表明了一个十分严肃的科学态度：“气功和人体特异功能目前还未搞清，道理不甚清楚。”“应先认真地在马克思主义哲学指导下进行科学研究，以求将来有朝一日，真的搞得一清二楚、万无一失了，才能用于同自然灾害作斗争。”“现在还不是时候，不能盲目地去干！”

之后，又有两次通信，一次是我完成上述研究后把发表的论文寄给院士，请他给指正(1988年5月22日)；一次是收到第二次回信后我表示希望院士能常给我指点的愿望(1988年6月16日)。院士在后两次回信中，对我们这些少数民族科研人员给予了充满热情的鼓励。他对我说：“我们算是同道，是为建设中国特色社会主义而努力工作的同志！”“我有不少这种同志，但达斡尔族的同志，您是第一位！让我们用通信合作吧！”说得多么好，让我感到心里热乎乎的。但我深知，院士的工作十分繁忙，且年事已高，我实在不忍心用无端的小事再去打扰他老人家。那三封信则一直珍藏在我书柜里，不时取出来看一看，体味其深远含意，成为我永远不忘的记忆。

与钱老平等地交换看法

张志美

我和钱学森院士通信多次，是围绕第六次产业革命进行讨论的。时值我先后任内蒙古伊盟乌审召科技服务组副组长，南方亚热带草山草坡人工草地养畜项目湖北宜昌专题组第一主持人。一直在中国农科院工作。多年来，我从事的是草地畜牧业发展战略，羊牛生产体系和生地化生态学研究。长期蹲点草原、沙区和南方草山草坡。

我与钱老通信可谓是忘年信友。他是我国著名的老一辈科学家，导弹之父，时任中国科协主席，正在全力推行第六次产业革命，提出草产业、沙产业等新理论，并主张国家设国务院草原管理局。我当时年轻，在鄂尔多斯草原毛乌素沙地从事畜牧、兽医、草地、生态多学科研究工作。因亲眼目睹当时国家机构臃肿，草地开荒中央各部委争论不下，又在搞“牧民不吃亏心粮”，草原退化严重。认为这时提出沙产业、草产业，成立国务院草原局顺应潮流，精神可佳，但不太合时宜。在我和钱老间心愿相同但见解不同时，他却能与我平等的交换看法。他希望我们农牧战线同志勤奋工作，开创新局面，实在令人感动！

学习钱老文章的一点体会

李振声

1991年至1995年，我有幸与钱老通信八次，从钱老处获得了“创建农业型的知识密集产业——农业、林业、草业、海业和沙业”“迎接21世纪大农业发展的一个重大问题”等重要论著，学习后受益很大。

在“迎接21世纪大农业发展的一个重大问题”的文章中，钱老谈到“生物科学技术如何同常规农业科技相结合，使我国大农业包括农林、牧、草原、近海滩涂，以至戈壁沙漠，成为利用阳光通过生物进行生产的新产业……这实际上是又一次新的产业革命”。围绕这个主题，钱老作的许多精辟论述，我认为，他不仅指出了研究的方向，同时还指出了解决问题的方法。

在谈到新产业革命中，生物科学如何与常规农业生产科技相结合时，钱老回顾了上世纪30年代在美国如何运用力学指导飞机制造的经验。他说，理论力学跟飞机制造的实践中间差着一大截，……但是，通过建立一个中间层次的新学问，即应用力学（包括流体力学、气动力学、薄壳结构力学等）或技术力学，使两者衔接起来，解决了飞机制造中的实际问题，推动了飞机制造业的发展，以后还发展了超音速飞行，以至上天放卫星，都要应用这种技术科学。我感到，这段论述对解决当前我国在农业持续发展方面遇到的难题有重要指导作用，值得我们认真思考与借鉴。

激励我努力工作

高连国

我在黑龙江省绥化地区气象局当农业气象检查员、高级工程师时，因职业与爱好，我作过一些实验研究，"利用草炭抗御干旱"就是之

此研究始于对塔克拉玛干沙漠报导的思考，1990 年将此成果用于解决我省常见的干旱，收效显著。省科技报专门报导了此技术，继而进行小范围推广。1993 年 2 月获悉"日本将在我国新疆用泥炭、草炭]改造沙漠"，我的心极不平静，觉得这件事我们自己能办到，应该自己干。恰逢人民日报刊登钱老的文章《建立沙业的思考》，我的心被这令人激奋的论说感动了。出于对自然科学真理的追求，更受学生时代就潜藏在心"对钱老为国为民而归高大形象"的崇敬之心的驱使，冒昧地写了一封信，倾吐压抑在胸的心里话，治理沙漠想法及利用草炭治沙建议等。没想到很快收到钱老的亲笔回信，得到他热情地关怀和鼓励及认真的对待　这份荣幸永世不忘，并激励我努力工作

与钱老通信的有关背景

马传栋

我与钱老的四封通信是在1987～1995年期间。当时我在著名经济学家许涤新和著名生态学家马世骏院士等的倡导和影响下，正在完成我对建立生态经济学理论体系相关的几部学术专著的撰写工作，处于创造性思维的高潮期。1984年2月，钱学森院士应邀出席了在北京举行的中国生态经济学会成立大会，并在大会发言中对生态经济问题作了精辟的论述。特别是他讲的“从资源的观点看，‘三废’不是废，而是宝，是送到我们家门口，不需要开采的资源”的论点，使出席这次会议的我深受启发和教育。由于我是北京师范大学物理系的毕业生，是由物理学转向自然科学和社会科学相交叉的生态经济学研究的，钱老是我中学和大学期间最崇拜的科学家之一。所以当1986年我的第一部专著《生态经济学》出版后，就于1987年写信并寄书给钱老请他指教，我当时是山东社会科学院的副研究员。钱老于当年10月4日给我回了第一封信，同我探讨生态经济学的学科性质问题。随后，当我第二部个人专著《城市生态经济学》出版后，又于1989年寄书并致信给钱老请他指教。这次钱老虽未直接给我回信，但他在1990年1月23日致天津市高校科技开发集团张鸿然同志的信中，向他推荐了该书“可一读，此书205页开始就有一节专讲废渣资源的合理利用”。1993年4月10日，当时作为研究员和经济研究所副所长的我，第三次致信钱老并寄去我主编的新著《黄淮海平原区生态农业》，同他讨论生态经济学

的应用与生态农业问题。钱老在当年4月22日的回信中谈了他对上述问题的学术观点，提出“我的提法是以生物和阳光为基础的，充分利用地理资源的农、林、牧、渔、工结合的产业，简称为农产业。”我从钱老的这封来信中学到了他的一个很深刻的思想，即他提出的包括农产业、沙产业等在内的以生物科学技术的巨大发展而“引起的又一次产业革命——第六次产业革命”的思想。于是我在当时正在执笔的拙著《资源生态经济学》中就吸收了钱老的这一思想，在论述了旱半干旱土地的可持续利用时专门论述了“发展沙产业，集约利用和合理保护沙漠土地资源”的问题，并把钱老一直倡导的废弃资源再资源化作为一章专门论述。在论述生态经济学本身的学科体系时，我也运用了钱老在1987年第一封回信时介绍我学习的他的论文《发展地理科学的建议》中所论述的思想，把任何较综合的学科都分为基础理论学科、应用理论学科和直接用于改造世界的应用技术学科这三个层次，并以此为理论依据对生态经济学按这三层次进行了分类，从而使我对生态经济学学科体系的认识又向前进了一大步。该书于1995年出版后，我又于当年11月24日致信并寄书给钱老。钱老接信后很快于1995年12月17日回信给我，对拙著《资源生态经济学》给予较高评价，并指出“我对书的第十章废弃资源生态经济问题尤感兴趣”。

我在学术研究中每前进一步，都有幸受到了钱老的指导和直接帮助，钱老那种平易近人的长者风范更值得我敬仰和学习。目前我学术研究的又一个新成果《可持续发展经济学》即将出版，我十分渴望能继续得到钱老的指导。

与钱老通信受益匪浅

瞿 宁 淑

早在1983年，中国科协所属天、地、生各学会联合召开的第一届学术会议上，钱学森院士提出建立"地球表层学"，钱老所考虑的是人类与人类生活生产和其它活动有关的自然界不是一个面，而是一个层，即地球表层。在这个层中的各事物互相关联形成一个巨系统。这次会上钱老特别提出了"地球表层学"。地球表层是指上限到同温层底部，下限到岩石圈的上部。

1986年又由中国地理学会、地震、气象等11个学会发起召开第二届天、地、生学术会议时，钱老提出了"地理科学"这个名称，它的研究对象就是地球表层对人类的影响，并说"地理科学"对社会主义建设是迫切需要的一门科学，是自然科学和社会科学的汇合或交叉。

地理科学研究的内容和范围是人地系统即人地关系地域系统的统一，由自然和人文两个子系统交错构成的巨系统。研究人地关系对社会主义有巨大的紧迫性和现实意义。正如钱老所说，社会主义建设中如资源利用、国土整治、发展战略等都涉及地理学，我们要理直气壮地发展"地理科学"，建立和完善"地理科学"的学科体系。钱老又提出了"地理科学"为社会主义建设服务就是"地理建设"，凡是和地理建设有关的建设都可以叫做地理建设。

我和钱老长期通信就是向钱老学习上述内容和教导，有时也开展有关讨论，受益匪浅。

钱学森论第六次产业革命（林业部分）

张嘉宾

从1985年3月1日至1999年2月28日，我有幸作为钱学森院士的"同道"者，与钱老"通信交流"。1985年8月14日上午、1989年10月12日上午，我又有幸与钱老就如何创建知识密集型林产业的问题倾谈，聆听他的教导。钱老渊博的知识、严谨的治学态度、强烈的爱国心和高度的敬业精神深深地教育了我，给我留下了深刻的难忘的印象。

1978年，我提出了"森林综合生产力的永续利用理论和技术"，到1984年，我完成了《森林生态经济学》书稿，寄给钱老，请他教正。他于1985年3月1日给我来信，认为"《森林生态经济学》是林业产业科学的一部分，此中学问颇不简单"，同时，他把"创建农业型的知识密集型产业——农业、林业、草业、海业和沙业"寄给了我，请我"指正"，使我大为感动。当时，我是云南省政府经济技术研究中心的特约研究员、云南省林业规划院工程师，主持林业部"森林生态经济工程研究"项目。钱老认为："再经过三、四十年，在社会主义中国建立知识密集型林产业是完全可能的"。他认为，"知识密集型的林产业能够大幅度地提高林业生产力"。钱学森院士认为：知识密集的农业型产业，是第六次产

注：文中所有引号中的内容，均为钱学森院士亲笔或经过他审阅的材料

业革命的核心,必将在21世纪出现!我把1985年8月14日上午同钱老的谈话,整理成“钱学森同志谈知识密集型林产业”作为《森林生态经济学》的代后语,钱老同意了,并用铅笔作了修改。1988年8月24日,钱老来信指出:“这几年我一直与昆明市云南省林业规划设计院的张嘉宾同志讨论林业系统工程问题,学习他所倡导的森林生态经济学。我们都认为按森林生态经济学办事,就是林业系统工程;前者为理论,后者为技术”。1992年6月10日,钱老收到拙作《系统林学》后,特来信指出:“书出版了,林学的现代理论有了,现在是用以实施开发社会主义中国的林产业了”!1995年1月11日钱老来信:“我非常高兴地得知您的‘系统森林学’研究得到了云南省应用基础研究基金会的重点支持,这样新时代林学体系将由您建立起来了”!通过5年的观察,他于1999年2月28日来信指出:“您近年来事业有成,开创了新中国的林业理论,促进了云南新林业建设,真了不起”!“昆明现代林业开发区则是这一思想又进一步发展,是现代林业的一个示范,是集现代林业之大成了!”

在钱老的长达15年的教导下,我们已完成了关于现代林业知识体系的原始性创新,完成了由4个层次85门专业学科、20门专业基础学科、20门基础学科组成的现代林业学科体系的源头创新,建成了当代第一个现代林业研究所,现代林业研究生课程进修班,促进了中国林业遵循现代林业思想,向朱总理提出了建立中国现代林业工程及其突破口。昆明现代林业开发区的建议,得到了朱总理的重视。

钱老对我们的指导、支持、鼓励和帮助是难以用这一短文来表达的!我们将遵循钱老的教导,以已有的研究成果作基础,为在林业上引发第六次产业革命、直至取得成功,为振兴中华林业而做出我们力所能及的应有奉献!

农业产业化曙光照耀中国大地

周 嘉 槐

1992～1996年间与钱学森先生通信函20多封，深受教益。写信缘起于读到钱先生在全国政协七届十七次常委会上的发言。文中提出，我国大农业发展的一个重要问题是建立一组中间层次的学科以密切生物科学和农业的结合。若干年来，我在探索植物生理学如何更好地服务于农业，倡议并论证建立应用植物生理学这一中间学科的可行性及内涵，因此寄送有关论述求教，一隅之见幸得先生认可。应《植物生理学通讯》编委会邀请，钱先生撰写有关创建植物嫁接改造学的论述刊出。为迎接21世纪由现代生物技术巨大发展引发出新的第六次产业革命做准备，钱先生指出要做好三件事：制订高技术农业产业化规划；培养高技术人才；促进开发性企业的建立。以大企业为龙头、科研院所、农业生产单位紧密结合起来，用近代科学技术改造传统农业，以商品经济取代计划经济，推进农业产业化进程。钱先生对企业家办科研实体，将组培育苗技术用于生产上营养钵育苗给予肯定。对我校增辟生物技术新专业倍加赞许："您那里开步走了，我国其他高校一定会跟上来"。并题写赞辞："愿生物科学更多地为推进生物技术和生物产业做贡献！"新世纪已经到来，预言将成为现实，钱学森先生预示的世界性第六次产业革命将首先在中国兴起，农业产业化曙光即在前头。

钱学森院士与我通信的有关情况

关锐捷

1996年1月29日，我在《经济参考报》二版组织撰写了《农业产业革命》专版，其中头条是我署名的专论《迎接跨世纪的产业革命》。该文从分析大型工商企业进军农业、推进农业产业化的新态势入手，提出在中国国情条件下，解决农业分散、小规模经营难以与瞬息万变的大市场相对接的矛盾，改善农业投入动力机制，提高农业比较效益的根本出路，在于扩大农户经营的外部规模，通过龙头企业带动发展农业产业化，拉长产业链条，提高农产品科技含量和附加值，势必引发包括宏观管理体制和产业组织方式的重大变革——新型的农业产业革命。

在海内外享有盛誉、德高望重的著名科学家钱学森院士阅读后，以极其敏锐的洞察力和高度的政治责任感，于1月31日亲笔致信作者，对文中所阐述的观点表示同意，并予以高度评价。他深刻地指出：“我一直认为产业革命是全社会整个物质资料生产体系的变革；现在已经开始的所谓信息革命也是一场产业革命，我称之为第五次产业革命。这样说来，您提出的农业引发的产业革命是第六次产业革命了。我们党和国家一定要组织领导好现代中国的第六次产业革命。”钱学森院士给农业产业革命的定位和评价，被新闻媒体传播后，在社会上引起巨大反响，对形成新的“中国农业投资热”产生不可低估的积极作用。

1996年2月7日，我收到钱学森院士1月31日来信后，立即复信

表达诚挚的谢意，简要地汇报了促进大型工商企业贸工农一体化的情况，并就第六次产业革命阐述了个人的看法。认为这次以农业为主题的产业革命的特点是综合性、系统性、复杂性，变革的预期是，形成新结构、生长新功能、实现新突破，推动经济管理体制和经济增长方式的转变，推动传统农业向现代农业的转变；通过相关产业的融合再组，形成一个完整、有序、高效的农业产业链条，形成一个与有关方面融会贯通、有机结合的大产业体系。

2月11日，钱学森院士在复信中认为，国家农业部和国家经贸委联合召开的"大型工商企业贸工农一体化座谈会"等一系列重要会议，都是对第六次产业革命在社会主义中国的一个大促进。并一针见血地指出，"产业革命的动力根源在于科学技术的发展进步"。

3月1日，我对再次收到钱老的亲笔来信，重又领略其谦虚谨慎和高风亮节，深受鼓舞和启发，随即复信。信中表达了对钱老的由衷敬重和钦佩之情，认为钱老所称谓的第六次产业革命之所以势不可挡，关键在于新兴农业科学技术的飞跃发展已经向现有的农业管理体制和产业组织方式发出了挑战，必须寻找一条符合中国国情、适应科技和经济发展水平的路子，以科技成果产业化最大限度地发挥科技兴农的作用

第六次产业革命思想指导下的“三色农业”与“白色农业”

包建中

20世纪60年代初，由于天灾和人祸，造成全国发生三年大饥荒的困难时期，人们吃不饱饭、营养不良，浮肿病人遍布城乡。中国农科院为了减轻本院职工浮肿病害，每周发一小包微生物蛋白质（小球藻）作为补充营养。由此触发我萌生传统农业必须改革、发展微生物新型农业的想法之后，一直萦绕于心，念念不忘。至1973年偶然在报纸上看到钱学森院士有关“微生物有可能帮助我国农业过关”的讲话，心情异常兴奋和激动。经过较长时间、多次地犹虑之后，终于鼓足勇气给钱老写了信，叙述我对发展微生物新型农业的想法。1973年12月26日钱老写了复信，对我的想法给予充分肯定，并大加赞赏和鼓励。从此，难以言喻地坚定了我对推动农业改革的信心和勇气，并开始与钱老通信联系至目前已长达28年，这是我人生中最大的荣誉和幸福。

在钱老第六次产业革命学术思想的引导和启迪下，在改革开放的大潮中，1986年3月受邓小平同志批准“高科技863计划”的精神鼓舞，我撰写文章在光明日报发表，提出“三色农业”和“白色农业”新概念。钱老不仅支持这个新概念，而且将“三色农业”归纳入他提出的“第

注：“三色农业”即传统农业——“绿色农业”、海洋水域的“蓝色农业”、微生物工业型的“白色农业”，由于这个新农业是高科技工业化生产，人们都穿白色工作服从事操作劳动，故形象地称为“白色农业”，以组合成“三色农业”新概念。

六次产业革命"的内涵，并指出："三色农业中白色农业是重点"。1995年为辩驳美国世界观察研究所布朗所长提出"谁将养活中国"的言论，我给国务院领导写了以"白色农业"为核心的建议报告，受到当时朱镕基和姜春云两位副总理的重视和批示："要狠抓一下白色农业"。由于新闻媒体的宣传，引起英国"国际农业和生物科学中心"总裁古尔莫博士的关注。1997年他来中国考察白色农业并与我座谈后，决定与中国农科院联合于1999年5月在北京召开了"第一届国际白色农业研讨会"，有8个国家64位专家学者参加此次国际会议。2000年9月钱老又与卢良恕等7位院士联名给温家宝副总理写建议信：召开"白色农业科技座谈会"，争取将白色农业纳入国家计划研究和推广，此建议已获温副总理批准。在钱老长期的关怀、鼓舞和支持下，目前白色农业不仅在中华大地生根，而且走上国际农业舞台。希望钱老的第六次产业革命学术思想能成功地推动中国和世界农业进行一次产业革命，为开创21世纪人类社会历史新局面做出贡献！

拨云见日 豁然开朗

马西林

1993年8月我被调往地处巴丹吉林沙漠边缘的甘肃省张掖地区任地委书记。次年9月底在时任中国科协书记处书记刘恕同志的关照下，我参加了中国科协促进沙产业发展基金会筹备组在北京召开的纪念钱学森建立沙产业理论十周年学术研讨会。会议期间学习了钱老的沙产业理论和有关专家就这一理论的阐释，使我对沙漠的认识和利用如"拨云见日，豁然开朗"。钱学森教授提出建立"农业型知识密集产业"的建议把长期以来人们认为沙漠分布区域是人类禁区的片面认识纠正了过来，是人类认识和利用沙漠资源上的一次革命，其意义无疑是十分深远的。这一建议对于指导干旱半干旱区域沙漠治理和沙区资源的合理利用，实现环境资源、人口和区域经济的协调发展有着重要的现实指导作用。会议结束后第二天上午，我随同参加会议的几位科学家在刘恕同志的带领下受到了钱老的接见。钱老就发展沙产业的问题又作了一次系统的阐述，并向我询问了张掖地区运用市场机制开发利用沙漠资源的情况。此后，我们在全区积极传播钱老的理论，大力发展沙产业，并且取得了明显成效。1996年12月下旬，地区派农委主任毛光友同志去京当面向钱老汇报地区发展沙产业的情况，随后钱老给我写回信。

1998年3月，张掖地委、行署组织在甘肃专家论证并提出了在张掖建立国家农业高新技术产业示范区的构想，在征得甘肃省委、省政府领导同意后，我们派行署副专员孙之美、地区农委主任毛光友同志

去北京向钱老汇报，征求意见，钱老对我们的构想给予了充分肯定和鼓励，并写信给我。之后，省政府确定在张掖建立了省级农业高新技术产业示范区。

结缘沙产业

——做钱老沙产业工作的助手

涂元季

《钱学森论第六次产业革命——通信集》中，收进了钱老给我和丁景元的一封信，还有两封给我个人的信。在此我想对有关情况略加说明。

我自1982年担任钱学森同志的秘书，至今近20年了。作为钱老的老秘书，自然也是他工作中的助手，这是不言而喻的。但是，我参与沙产业其事，确是钱老有明确指示的。这还得从十几年前说起。

1984年，钱老应邀在中国农业科学院作学术报告，第一次全面而又系统地提出关于第六次产业革命的思想。他说，从历史唯物主义的观点出发，人类社会已经历了四次大的产业革命：第一次大约在1万年以前，人类从采集、狩猎为生到出现农业生产；第二次大约在3000年以前，出现了商品，人们不仅为自身的生活而生产，而且有了剩余产品，可以进行交换；第三次是18世纪末到19世纪初的工业革命，由于发明了蒸汽机，出现了大工业；第四次是19世纪末到20世纪初出现了跨国生产和垄断集团。钱老认为，从经济管理的角度看，垄断的出现，在一定程度上消除了资本主义初期的无序竞争，开始了向全球一体化的过渡。从这个意义上说，垄断的出现，开始了世界经济体制结构的重组，应该说是一次产业革命。

钱老在20世纪80年代初预料，随着计算机、通信等技术的发展，人类将迎来第五次产业革命，即信息革命。到21世纪，由于生物工程和生物技术的发展，将会引发人类历史上的第六次产业革命。其最突

出的表现，将是改变了百年来农业生产的面貌。据此，他提出了农产业、林产业、草产业、海产业和沙产业这五个产业构成的现代化大农业的观点。

我在整理钱老这个学术报告的文字时，为他的博学和远见卓识深为震撼；贯穿报告之中的历史唯物主义和辩证唯物主义思想也使我大为折服。尽管后来有人对他提出的一些超前的新观点、新概念，如草产业和沙产业等，一时还不能完全接受，但我认为，钱老的预见是有科学依据的。作为科学家，他的态度也是十分严谨认真的。在以后的十多年时间里，他不断向有关专家学习，和他们一道探讨与此有关的各种问题。这里发表的180多封书信，就是钱老的科学精神在这个问题上的体现。

到1994年，刘恕同志在京召开"钱学森建立沙产业理论十周年纪念会"。这时钱老因年迈体弱，行动不便，不能亲临会议。他写了一个书面发言，让我带到会上宣读。我记得，钱老将书面发言交给我时，向我交待如下：刘恕召开这个会，请来的都是在治沙一线艰苦奋斗几十年的先进模范人物。对于这个会和参加会议的人员我要表示敬意。但我行动不便，只能以书面的形式表达，写了一个书面发言，请你带到会上，由你宣读，或由刘恕宣读。沙产业是一个重要问题，它涉及西部沙区建设，更涉及第六次产业革命的长远问题。所以我想请你今后在这个问题上，协助我多做些工作，这件事可能辛苦一些。现在许多人都往东南部对外开放的特区跑，而你可能要更多地关注西部，到西部出差可要辛苦得多啊！

我对钱老关于第六次产业革命和沙产业的理论十分拥护，又对多年从事治沙和沙产业的人员十分敬佩，所以我当即表示，愿为沙产业之事竭尽全力。从此，我便与沙产业结缘。有钱老关于沙产业的想法和看法，有时就便口头告诉我，有时则给我写一便笺。这就是钱老给我写信的来历。

传道、授业、解惑

刘　恕

作为一名科学工作者，我在年轻求学的时候，自愿选择了沙漠治理专业，1959年为了搜集毕业论文资料，在中亚的卡拉库姆、克孜尔库姆沙漠中，开始了与沙漠打交道的生涯。

40多年中，在科研道路上，我有幸接触过不少的人和事，接受过许多不同方式的教育和帮助，钱学森同志对我的言传身教，包括通信指导，有特殊的影响和作用。

一

从1989年起，我的工作由甘肃调动到北京，有机会在中国科学技术协会的主席例行办公会上经常见到时任科协主席的钱学森同志。他常常在会后把我留下，用平等的身份、平和的心态，同我研究讨论沙漠治理问题。1989年10月12日，他把他在1984年首次倡导发展沙产业，迎接在21世纪将要来临的第六次产业革命的论文送给我，自谦是"老旧货了，请您把它作为古董存着吧。"在此后的无以数计的接触中，钱老一直都不把自己看做是一个有卓著成就、对我国的科学和技术的发展有杰出贡献的大科学家，在交换意见中，从真正意义上做到了"平权的争论"。

他的书信，不假手人手，字迹工整，用词严谨，叙述简洁准确。我从钱老的亲笔信中，不仅可以觉察到钱老严肃、严格的科学功力，还体验

到正直、求实的理性品格。

我有两次在钱老那里拿到两笔资金：1993年12月6日，从钱老住处接受了一位印尼华侨的捐款；另外，1994年钱老获得100万港元的奖金，全数交给了发展沙产业事业。过着节俭生活的钱老把奖给他用于改善生活的钱交付给了我们，这包含一位德高望重的耄耋长者的信任和期盼。利用这笔钱以及其他一些热心人的赞助，我们很快地于1994年成立了促进沙产业发展基金。这些年来，基金的理事们在钱老精神的感召下，用心策划、精打细算，节约着少用钱、多办事、办实事和办重要的事。到目前为止，已经出了《纪念钱学森建立沙产业理论十周年文集》、《沙产业——跨世纪的沙漠利用战略构想》《步入实践的沙产业》、《沙产业概述》四本书，共有100多万字；在全国范围内奖励了四批对发展沙产业做出突出贡献的同志；提出了“多采光，少用水，新技术，高效益”这样一条便于干部群众认识、理解的通俗易懂的沙产业技术路线；先后在河西走廊的张掖、武威等地建立一些发展沙产业的示范、试验基地；提出了《阳光培训计划》，并逐步落实沙产业实干人才的培训；在一所高校中开设“钱学森沙产业奖学金班”，资助经济困难学生上大学。

每逢报刊出现一些有关沙漠的报道，钱老总会整齐地剪裁下来，亲笔注记上报刊的名称和刊登的年月日，及时寄给我。这是一种对我的无形鞭策，推动我们要不断学习，终身学习，永远不敢懈怠。

二

由于一些特殊的机会和原因，我能在沙漠治理方面，通过不尽相同的方式，受惠于一批世界上知名专家、学者的教诲。

我在城市中长大，缺少对沙漠的感性认识。1959年在乌兹别克斯坦考察沙漠搜集毕业论文资料时，是头一次见到大沙漠、领悟到和沙漠打交道是一种无比豪迈的伟大事业，也是第一次骑马、天不怕地不

怕。当我从受惊的马背上落地挂蹬，动马拖着我在骆驼刺固定沙地上奔跑了20多米后万幸脱蹬，后背上扎满了硬刺，当地的老年妇女围坐在我的周边哭泣着为我祈祷时，我的导师闻讯后，专程乘飞机从列宁格勒赶到中亚来探望。当时的困难没有吓退我，主要原因是我在那里，看到的更多的是希望、办法和成功，而不是恐惧和困惑。关于风沙运动的规律、关于天然的生草过程阶段性理论、关于沙地水分、关于流动沙地的固定、关于飞机播种、……等等，是在现场，而不是单纯地从书本上弄懂的。许多的前苏联当时首要的专家、学者和研究所、站，我都走访过，包括被称为沙漠学者的"麦加"的列别节克沙漠试验站和中亚林业研究所，还同刚从中国回国，参加过沙坡头铁路防沙设计的阿弗丁交谈过。参加工作后，我有幸短期考察过美洲、澳洲、非洲的沙漠，与外国的同行交换心得，就地学习他们的理论和经验。1977年在内罗毕出席联合国沙漠会议期间，学到了要承认和正视中国也存在土地沙漠化的环境退化问题。20世纪80年代，在全世界范围内出现了土地沙漠化问题，造成的严重社会灾难性后果引起举世瞩目，当许多的知名学者受到责难时，我有机会与埃及学者萨特、著名干旱区土壤学家（曾任中国科学院院长郭沫若的科学顾问）柯夫达、土库曼科学院院长巴巴耶夫有过推心置腹、不拘形式地交谈，其中当然涉及到理论的正确性问题。面对社会舆论的压力，有的学者羞于出门见人，也有的直言相告，没有更好的办法。

我们学习、认识、理解钱学森关于创造沙产业的理论就是在这种特定的国际背景下，亲自在现场，目睹了诸如咸海生态灾害、多种类型的人造沙漠化（治理荒漠化的措施扩大了荒漠化，例如无水草原的打井活动）实例后，用冷静地反思，认真求实地审视国内外的科学理论实践效应后，才逐渐地认清楚，1984年钱学森同志首倡的创建沙产业的理论，是一种新的理论思维，是沙漠正确利用的科学构想。

钱学森同志关于创建知识密集型农业的科学构想用来满足人类

的食品需求，具有远瞻性的导向作用和全局性的战略意义。因为：

1. 他把沙漠和海洋与农田、草原、林地并列，统一认定是地球表层接受阳光的表面，极大地开拓了人类谋求生存活动的空间。这种认识在近来逐步扩大着影响力。（日本的沙地开发利用专家远山正英教授认为，“21 世纪是沙漠开发利用的世纪”、“解决中国人口众多的出路在中国的西部”。印度总理拉奥 1994 年 5 月 23 日在德里的一次国际会议上说：“像印度这样的穷国必须要找到开发那些不毛之地的新方法。”）

2. 把创建农业型的知识密集产业的共通活动核心内容，限定为通过光合作用固定太阳能。这样，不但指明了充分利用“取之无禁、用之不竭”的普惠阳光是有伟大前景的目标，而且规定了固定太阳能的工具是附着在生命活体上的叶绿体。依靠自然生命力的自我更新、自我复制，通过天然生命体的灵巧、神奇，光合作用在不毛之地上的效率提高、增强，并追求革命性拓展，就为人类的经济活动规定了正确的方向。一张透光保温膜构筑的大棚，利用了冬天的阳光，变农闲为农忙，改善了市场的供应，增加了农民的收入。“多采光”，有着施展人类创造力的无限的空间。

3. 钱老强调利用现代知识，利用信息革命的成果，利用新材料、新工艺，强调学习国内外的新经验，要运用系统论的知识、系统管理的最新成果。这些集中了人类新鲜知识的强大手段，将使我们可以乐观地面对 21 世纪的明天：一个食品丰富的世纪；一个人类理智地对待自然，包括用清醒的头脑支配和约束人类自己的世纪；一个在地球表层上，天地生人和谐发展的世纪。

三

我们对沙产业理论的学习、理解和认识，是一个不断加深的过程。我们经常由于工作的需要系统地查看钱老的历次讲话和通信，只

是在这种有较长时间跨度的学习中，才发现钱老对事物的认识和思考是多么精细、审慎，他从宏观和整体上把握全局的宏图谋略，又使我们能体验平凡工作的不平凡意义。

他重视实践，看重实践的作用和实践的意义。由于年高不便行动，他无法亲临沙产业的生产基地，为了让他能够亲眼看到群众实践沙产业理论的成效，我们有时从野外返京，带回一点戈壁滩上大棚中无土栽培的果实，虽然到他看到的时候，已经失去了鲜度，但他依然高兴地视为"礼品"。每逢向他汇报河西走廊沙产业基地的新进步时，他总是夸奖鼓励，尤其对长期工作在沙区第一线的基层干部和实干家，非常器重，认为创建和发展沙产业主要依靠他们。

正是当沙产业的理论走向实践并在河西走廊的基地上迅速发展后，我们才认识到，钱老关于沙产业的理论，有现实的可操作性，不是一种远不可及的、和实践经济活动不相干的"构想"。

实践的检验，实践性的品格，在沙产业理论步入实践后，才被证明它有强大的牵引力，引导着沙漠戈壁的开发利用活动，沿着一个钱老规定的正确方向进步。

钱老以其言行身教为"传道、授业、解惑"为人师表的古训付予了新的内容，使后继者崇敬学之效仿。

[G e n e r a l I n f o r m a t i o n]
书名= 钱学森论第六次产业革命：通信集
作者=
页数= 2 7 4
S S 号= 0
出版日期=
V s s 号= 9 6 0 7 6 5 0 9

给刘恕的信 1990.5.3
给李毓堂的信 1990.9.17
给李毓堂的信 1990.9.24
给李毓堂的信 1990.10.17
给王明昶的信 1991.1.15
给高德占的信 1991.3.29
给刘恕的信 1991.6.13
给李毓堂的信 1991.7.31
给刘恕的信 1991.8.16
给李毓堂的信 1991.9.2
给李毓堂的信 1991.10.8
给雍文涛的信 1991.10.9
给高勒琪的信 1991.10.29
给王明昶的信 1991.11.8
给雍文涛的信 1991.11.25
给刘恕的信 1991.12.21
给李毓堂的信 1992.1.1
给王明昶的信 1992.3.6
给王明昶的信 1992.3.12
给李毓堂的信 1992.3.23
给李毓堂的信 1992.4.2
给刘恕的信 1992.6.27
给雍文涛的信 1992.7.24
给刘恕的信 1992.8.17
给郭普的信 1992.8.17
给刘恕的信 1992.8.28
致田纪云副总理信 1992.9.28
给刘恕的信 1992.10.10
给刘恕的信 1992.10.27
给周嘉槐的信 1992.11.16
致钱正英副主席信 1992.11.21
致田纪云副总理信 1992.11.25
给卢良恕的信 1992.12.20
给刘恕的信 1993.1.26
给李毓堂的信 1993.2.3
给《森林与人类》编辑部的信 1993.2.5
给山东禹城县人民政府的信 1993.2.24
给吴中伦的信 1993.3.7
给高德占的信 1993.3.17
给高连国的信 1993.4.3
给马传栋的信 1993.4.22
给徐有芳的信 1993.5.17
给周嘉槐的信 1993.6.6
给瞿宁淑的信 1993.7.4
给周嘉槐的信 1993.8.2
致钱正英副主席信 1993.10.11
给王明昶的信 1993.10.16
给刘恕的信 1993.11.8
给刘恕的信 1993.11.28
给徐有芳的信 1993.11.28
给刘恕的信 1993.11.28
给李毓堂的信 1994.1.4
给周嘉槐的信 1994.1.18
给刘昌明的信 1994.5.29
给刘昌明的信 1994.6.17
给雍文涛的信 1994.6.26
给任继周的信 1994.7.31
给刘恕的信 1994.8.25
给参加“钱学森建立沙产业理论十周年纪念会”同志的信 1994.9.21
给李毓堂的信 1994.10.19
给任继周的信 1994.10.23
给刘恕的信 1994.11.15

给卢良恕的信　１９９４．１１．２０
给刘恕的信　１９９４．１１．３０
给刘恕的信　１９９４．１２．１８
给周嘉槐的信　１９９５．１．２
给包建中的信　１９９５．１．６
给周嘉槐的信　１９９５．１．１１
给杨守仁的信　１９９５．１．１１
给李毓堂的信　１９９５．２．４
给刘恕的信　１９９５．２．２８
给吴传钧的信　１９９５．３．１２
给王明昶的信　１９９５．３．１６
给李振声的信　１９９５．３．１７
给李毓堂的信　１９９５．３．１９
给周嘉槐的信　１９９５．３．１９
给刘恕的信　１９９５．４．５
给黄顺基的信　１９９５．６．１４
给于景元、涂元季的信　１９９５．６．１４
给周嘉槐的信　１９９５．６．２１
给张嘉宾的信　１９９５．６．２７
给刘恕的信　１９９５．８．１７
给刘恕的信　１９９５．９．３
给瞿宁淑的信　１９９５．９．１０
给刘恕的信　１９９５．１０．２
给刘恕的信　１９９５．１２．１０
给马传栋的信　１９９５．１２．１７
给周嘉槐的信　１９９６．１．２
给李毓堂的信　１９９６．１．６
给周嘉槐的信　１９９６．１．１８
给刘恕的信　１９９６．１．２２
给关锐捷的信　１９９６．１．３１
给周嘉槐的信　１９９６．２．８
给关锐捷的信　１９９６．２．１１
给周嘉槐的信　１９９６．２．１１
给刘恕的信　１９９６．２．２２
给周嘉槐的信　１９９６．４．２
给包建中的信　１９９６．４．１５
给包建中的信　１９９６．５．１
给周嘉槐的信　１９９６．５．５
给刘恕的信　１９９６．５．９
给张嘉宾的信　１９９６．５．９
给包建中的信　１９９６．５．２３
给刘恕的信　１９９６．６．９
给刘恕的信　１９９６．７．４
给张嘉宾的信　１９９６．８．２２
给包建中的信　１９９６．８．２５
给杨守仁的信　１９９６．９．２０
给刘恕的信　１９９６．１２．２
给周嘉槐的信　１９９６．１２．２２
给马西林的信　１９９６．１２．２２
给包建中的信　１９９７．１．９
给黄顺基的信　１９９７．１．９
给张维的信　１９９７．３．１６
给张嘉宾的信　１９９７．４．２
给刘恕的信　１９９７．４．９
给涂元季的信　１９９７．８．３１
给李毓堂的信　１９９７．９．２１
给刘恕的信　１９９７．１０．２９
给刘恕的信　１９９７．１２．１３
给李毓堂的信　１９９８．２．１５
给马西林的信　１９９８．３．１８
给刘恕的信　１９９８．４．１１
给刘恕的信　１９９８．６．２８